

DBUHA
8-10-01

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: **Kazuhiko SATO**

Serial No.: Not Yet Assigned

Filed: **March 26, 2001**

For: **IMAGE REPRODUCING APPARATUS, IMAGE REPRODUCING METHOD, AND
COMPUTER READABLE STORAGE MEDIUM**



CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

March 26, 2001

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

Japanese Appln. No. 2000-304091, filed October 3, 2000

In support of this claim, the requisite certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicant has complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said certified copy.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 01-2340.

Respectfully submitted,
ARMSTRONG, WESTERMAN, HATTORI
MCLELAND & NAUGHTON, LLP

Mel R. Quintos
Reg. No. 31,898

Atty. Docket No.: 010423
Suite 1000, 1725 K Street, N.W.
Washington, D.C. 20006
Tel: (202) 659-2930
Fax: (202) 887-0357
MRQ/ll

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年10月 3日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-304091

出 願 人

Applicant (s):

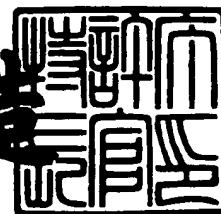
富士通株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年12月22日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3107640

【書類名】 特許願

【整理番号】 0051003

【提出日】 平成12年10月 3日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 H04N 1/40
H04N 1/23

【発明の名称】 画像再現装置、画像再現方法、およびコンピュータ読み取り可能な記憶媒体

【請求項の数】 5

【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 佐藤 一彦

【特許出願人】
【識別番号】 000005223
【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】
【識別番号】 100077517
【弁理士】
【氏名又は名称】 石田 敬
【電話番号】 03-5470-1900

【選任した代理人】
【識別番号】 100092624
【弁理士】
【氏名又は名称】 鶴田 準一

【選任した代理人】
【識別番号】 100100871
【弁理士】
【氏名又は名称】 土屋 繁

【選任した代理人】

【識別番号】 100082898

【弁理士】

【氏名又は名称】 西山 雅也

【選任した代理人】

【識別番号】 100081330

【弁理士】

【氏名又は名称】 樋口 外治

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 036135

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9905449

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像再現装置、画像再現方法、およびコンピュータ読み取り可能な記憶媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力される画像データを複数のライン分蓄積するバッファメモリと、

該バッファメモリから、所定の大きさの領域の画像データを取り出して保持する画像データ保持手段と、

該画像データ保持手段に保持された前記画像データの所定の領域の中から、該画像データの階調が緩やかに変化する特定の部分を検出する特定部分検出手段と、

前記特定部分検出手段による検出結果に基づき、前記特定の部分において、前記画像データの階調のレベルの段差の最小値よりも小さい段差により構成される中間濃度データを生成する中間濃度データ生成手段とを備え、

該中間濃度データに基づき、前記入力される画像データの階調のレベル数よりも多いレベル数を含む画像を出力して再現することを特徴とする画像再現装置。

【請求項 2】 入力される画像データを複数のライン分蓄積するバッファメモリと、

該バッファメモリから、前記入力される画像データの複数の画素の中で注目される画素の画像データ、および当該画素の周囲の領域における画素の画像データを取り出して保持するレジスタと、

該レジスタに保持された前記注目される画素の画像データ、および当該画素の周囲の領域における画像データの階調の平均値を演算する画像データ演算処理部と、

前記注目される画素の周囲の領域における画像データの階調のレベルの最大値および最小値を検出し、該最大値と該最小値との差が予め定められた値以下であるか否かに応じて、前記入力される画像データの階調のレベル数を拡大する処理を行うか否かを判定する階調拡大処理オン／オフ判定部とを備え、

前記最大値と前記最小値との差が予め定められた値以下である場合は前記階調

拡大処理オン／オフ判定部をオン状態にし、前記入力される画像データの階調のレベル数よりも多いレベル数を含む画像を出力して再現し、また一方で、前記最大値と前記最小値との差が予め定められた値より大きい場合は前記階調拡大処理オン／オフ判定部をオフ状態にし、前記注目される画素の画素データの階調のレベルとして前記平均値を採用した画像を出力して再現することを特徴とする画像再現装置。

【請求項3】 入力される画像データを複数のライン分蓄積するバッファメモリと、

該バッファメモリから、前記入力される画像データの複数の画素の中で注目される画素の画像データ、および当該画素の周囲の領域における画素の画像データを取り出して保持するレジスタと、

前記複数の画素間の任意の組み合わせと、前記入力される画像データの階調のレベル数よりも多いレベル数を有する階調との対応関係をテンプレートにして予め格納するテンプレート格納部と、

該テンプレート格納部に格納されているテンプレートにおける複数の画素間の組み合わせが、前記レジスタに保持されている前記注目される画素と当該画素の周囲の領域の画素との組み合わせに一致するか否かを検出する一致検出部とを備え、

前記の2つの組み合わせが互いに一致することが検出された場合に、前記テンプレート内で対応する階調に基づき、前記入力される画像データの階調のレベル数よりも多いレベル数を含む画像を出力して再現することを特徴とする画像再現装置。

【請求項4】 入力される画像データを複数のライン分バッファメモリに蓄積するステップと、

該バッファメモリから、所定の大きさの領域の画像データを取り出して保持するステップと、

保持された該画像データの所定の領域の中から、該画像データの階調が緩やかに変化する特定の部分を検出するステップと、

該特定の部分の検出結果に基づき、該特定の部分において、前記画像データの階調のレベルの段差の最小値より小さい段差により構成される中間濃度データを

生成するステップと、

該中間濃度データに基づき、前記入力される画像データの階調のレベル数よりも多いレベル数を含む画像を出力して再現するステップとを有することを特徴とする画像再現方法。

【請求項 5】 入力される画像データを複数のライン分蓄積したバッファメモリから、所定の大きさの領域の画像データを取り出して保持させる手段と、

保持された該画像データの所定の領域の中から、該画像データの階調が緩やかに変化する特定の部分を検出させる手段と、

前記特定の部分において、前記画像データの階調のレベルの段差の最小値より小さい段差により構成される中間濃度データを生成させる手段と、

該中間濃度データに基づき、前記入力される画像データの階調のレベル数よりも多いレベル数を含む画像を出力する手段とを記憶したことを特徴とする、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、入力される画像データを受け、上記画像データの階調のレベル数よりも多いレベル数を含む画像を出力して再現するための画像再現装置、画像再現方法、およびコンピュータ読み取り可能な記憶媒体に関する。

さらに詳しくいえば、本発明は、プリンタ装置を使用して画像の印刷処理等の出力処理を行う際に、上記画像データの階調のレベル数を増加させて画像の滑らかさを改善するための一手法について言及するものである。

【0002】

【従来の技術】

プリンタ装置を使用してフルカラーの画像の印刷処理を行う場合、通常は、（CMYK系の4原色の各色毎に256の階調のレベルを有する画像データを入力データとして取り扱っている。換言すれば、各々の色に対し8ビットの階調からなる画像データ（全体で24ビットの画像データ）が入力されることになる。ところが、実際に、各々の色に対し256の階調のレベルでもって印刷処理を行っ

た場合、画像データの輝度が比較的高いハイライト部分（すなわち、低濃度の部分）では、階調のレベルの段差が見えてくる場合がある。この理由として、ハイライト部分では人間の目の感度が相対的に高くなるために、256の階調のレベルを使用しても滑らかな画像の再現性に不足が生じることが挙げられる。

【0003】

このような不都合な事態に対処するために、各々の色に対し1024の階調のレベル、あるいは4096の階調のレベルといったように、入力される画像データの階調のレベル数を増加させて、比較的多くのレベル数を有する画像データを入力することで、段差が見えない滑らかな画像を再現することができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、入力される画像データの階調のレベル数を増加させることに伴い、画像データのデータ量が全体として増大する。

さらに、このような画像データのデータ量の増大に伴い、上記画像データを記憶しておくために必要なメモリの増大や、上記画像データの処理時間の増大を招くという問題が生じてくる。

【0005】

さらにまた、データ量が比較的多い画像データを作成する手段や、上記画像データを展開する手段もデータ量の増大に対応したものが必要であり、データ処理を実行するための装置の規模が全体として大きくなり、コストアップにつながるという問題が生じてくる。

本発明は上記問題点に鑑みてなされたものであり、入力される画像データのデータ量を増大させることなく、入力される画像データよりも滑らかな画像を再現することが可能な画像再現装置、画像再現方法、およびコンピュータ読み取り可能な記憶媒体を提供することを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

図1は、本発明の原理構成を示すブロック図である。ただし、ここでは、本発明の画像再現装置の構成を簡略化して示す。

上記問題点を解決するために、本発明の画像再現装置 1 は、図 1 に示すように、入力される画像データ D_i （入力データ I_N ）を複数のライン分蓄積するバッファメモリ 2 と、このバッファメモリ 2 から、所定の大きさの領域の画像データを取り出して保持する画像データ保持手段 3 とを備えている。この画像データ保持手段 3 は、好ましくは、後述のように、レジスタ等により構成される。

【0007】

さらに、上記画像再現装置 1 は、上記画像データ保持手段 3 に保持された画像データの所定の領域の中から、上記画像データの階調が緩やかに変化する特定の部分を検出する特定部分検出手段 4 と、この特定部分検出手段 4 による検出結果に基づき、上記特定の部分において、上記画像データの階調のレベルの段差の最小値よりも小さい段差により構成される中間濃度データ MD を生成する中間濃度データ生成手段 5 とを備えている。この中間濃度データ MD に基づき、上記入力される画像データ D_i の階調のレベル数よりも多いレベル数を含む画像が出力され、出力画像 OUT として再現される。

【0008】

好ましくは、本発明の画像再現装置は、上記入力される画像データ D_i および上記中間濃度データ MD を受けて、当該画像データ D_i の階調のレベル数を拡大した画像を出力する画像出力処理手段 6 を設けている。

さらに、好ましくは、本発明の画像再現装置において、上記特定の部分が、上記画像データの階調のレベルの段差の最小値の単位で変化すると共に、上記特定の部分における画像データの輝度が他の部分よりも高くなっている。

【0009】

さらに、好ましくは、本発明の第 1 の実施態様に係る画像再現装置は、入力される画像データを複数のライン分蓄積するバッファメモリと、このバッファメモリから、上記入力される画像データの複数の画素の中で注目される画素の画像データ、および当該画素の周囲の領域における画素の画像データを取り出して保持するレジスタと、このレジスタに保持された上記周囲の領域における画像データの階調の変化を演算することによって、上記画像データの階調が緩やかに変化するような前記注目される画素を含む部分を検出し、上記画像データの階調のレベ

ルの段差の最小値よりも小さい段差により構成される中間濃度データを生成するための画像データ演算処理部とを備えている。この中間濃度データに基づき、上記入力される画像データの階調のレベル数よりも多いレベル数を含む画像が出力され再現される。

【 0 0 1 0 】

さらに、好ましくは、本発明の第 2 の実施態様に係る画像再現装置は、入力される画像データを複数のライン分蓄積するバッファメモリと、このバッファメモリから、上記入力される画像データの複数の画素の中で注目される画素の画像データ、および当該画素の周囲の領域における画素の画像データを取り出して保持するレジスタと、このレジスタに保持された上記注目される画素の画像データ、および当該画素の周囲の領域における画像データの階調の平均値を演算する画像データ演算処理部と、上記注目される画素の周囲の領域における画像データの階調のレベルの最大値および最小値を検出し、該最大値と該最小値との差が予め定められた値以下であるか否かに応じて、上記入力される画像データの階調のレベル数を拡大する処理を行うか否かを判定する階調拡大処理オン／オフ判定部とを備えている。

【 0 0 1 1 】

ここで、上記第 2 の実施態様に係る画像再現装置は、上記最大値と上記最小値との差が予め定められた値以下である場合は上記階調拡大処理オン／オフ判定部をオン状態にし、上記入力される画像データの階調のレベル数よりも多いレベル数を含む画像を出力して再現し、また一方で、上記最大値と上記最小値との差が予め定められた値より大きい場合は上記階調拡大処理オン／オフ判定部をオフ状態にし、上記注目される画素の画像データの階調のレベルとして上記平均値を採用した画像を出力して再現するように構成される。

【 0 0 1 2 】

さらに、好ましくは、本発明の第 3 の実施態様に係る画像再現装置は、入力される画像データを複数のライン分蓄積するバッファメモリと、このバッファメモリから、上記入力される画像データの複数の画素の中で注目される画素の画像データ、および当該画素の周囲の領域における画素の画像データを取り出して保持

するレジスタと、上記複数の画素間の任意の組み合わせと、上記入力される画像データの階調のレベル数よりも多いレベル数を有する階調との対応関係をテンプレートにして予め格納するテンプレート格納部と、このテンプレート格納部に格納されているテンプレートにおける複数の画素間の組み合わせが、上記レジスタに保持されている上記注目される画素と当該画素の周囲の領域の画素との組み合わせに一致するか否かを検出する一致検出部とを備えている。

【0013】

ここで、上記第3の実施態様に係る画像再現装置は、上記の2つの組み合わせが互いに一致することが検出された場合に、上記テンプレート内で対応する階調に基づき、上記入力される画像データの階調のレベル数よりも多いレベル数を含む画像を出力して再現するように構成される。

さらに、本発明の第4の実施態様に係る画像再現装置は、前述の第1の実施態様の構成要件に加えて、上記入力される画像データの解像度を、当該解像度よりも高いレベルを有する解像度に変換する解像度変換部と、上記複数の画素の各々の位置に関する位置情報を保持する位置情報レジスタとを設けている。

【0014】

ここで、上記第4の実施態様に係る画像再現装置は、上記位置情報レジスタに保持された上記複数の画素の各々の位置を1画素ずつ変化させながら、上記画像データ演算処理部を動作させ、上記入力される画像データの解像度よりも高いレベルの解像度を有する画像であって、上記画像データの階調のレベル数よりも多いレベル数を含む画像を出力するように構成される。

【0015】

さらに、本発明の第5の実施態様に係る画像再現装置は、前述の第1の実施態様の構成要件に加えて、上記注目される画素を含む部分における画像データの階調のレベルが、予め定められた範囲に入っているか否かに応じて、上記入力される画像データの階調のレベル数よりも多いレベル数を含む画像を出力するか否かを判定する画像出力オン／オフ判定部を設けている。

【0016】

ここで、上記第5の実施態様に係る画像再現装置は、上記注目される画素を含

む部分における画像データの階調のレベルが、予め定められた範囲に入っている場合は画像出力オン／オフ判定部をオン状態にし、上記入力される画像データの階調のレベル数よりも多いレベル数を含む画像を出力し、また一方で、上記注目される画素を含む部分における画像データの階調のレベルが、予め定められた範囲に入っていない場合は画像出力オン／オフ判定部をオフ状態にし、上記入力される画像データの階調のレベル数を維持した画像を出力するように構成される。

【 0 0 1 7 】

さらに、本発明の第 6 の実施態様に係る画像再現装置は、前述の第 1 の実施態様の構成要件に加えて、上記入力される画像データの階調のレベル数よりも多いレベル数を含む画像を出力するか、または、上記入力される画像データの階調のレベル数を維持した画像を出力するかの切替動作を指示する切替指示手段を設けている。

【 0 0 1 8 】

また一方で、本発明の画像再現方法は、入力される画像データを複数のライン分バッファメモリに蓄積するステップと、このバッファメモリから、所定の大きさの領域の画像データを取り出して保持するステップと、保持された上記画像データの所定の領域の中から、上記画像データの階調が緩やかに変化する特定の部分を検出するステップと、この特定の部分の検出結果に基づき、この特定の部分において、上記画像データの階調のレベルの段差の最小値より小さい段差により構成される中間濃度データを生成するステップと、この中間濃度データに基づき、上記入力される画像データの階調のレベル数よりも多いレベル数を含む画像を出力して再現するステップとを有する。

【 0 0 1 9 】

また一方で、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体を使用して本発明の画像再現装置を動作させる場合、入力される画像データを複数のライン分蓄積したバッファメモリから、所定の大きさの領域の画像データを取り出して保持させる第 1 の手段と、保持された上記画像データの所定の領域の中から、上記画像データの階調が緩やかに変化する特定の部分を検出させる第 2 の手段と、上記特定の部分において、上記画像データの階調のレベルの段差の最小値より小さい段差により

構成される中間濃度データを生成させる第3の手段と、この中間濃度データに基づき、上記入力される画像データの階調のレベル数よりも多いレベル数を含む画像を出力する第4の手段とを記憶した記憶媒体が提供される。ここで、第1～第3の手段は、コンピュータ等のソフトウェアにより実現することが可能であり、第4の手段は、コンピュータ等のソフトウェアおよびハードウェアの両方により実現することが可能である。

【0020】

要約すれば、本発明では、入力される画像データの中で階調が緩やかに変化する部分で、画像データの階調のレベル数を拡大した中間濃度データを生成し、この中間濃度データに基づき、入力画像データの階調のレベル数よりも多いレベル数を含む画像を出力するようにしているので、入力画像データのデータ量の増大を抑制しながら、入力画像データよりも滑らかな画像を再現することが可能になる。

【0021】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面（図2～図19）を参照しながら、本発明の好ましい実施例の構成および動作を説明する。

図2は、本発明の第1の実施例の構成を示す図であり、図3は、図2の実施例において出力画像データの階調のレベル数を増加させる例を示す図である。ただし、ここでは、本発明の画像再現装置を、プリンタシステム内のプリンタ装置等の記録装置のコントローラの部分（プリンタシステムの構成に関しては、図8にて後述する）に適用した場合の概略的な構成を代表して示す。なお、これ以降、前述した構成要素と同様のものについては、同一の参照番号を付して表すこととする。

【0022】

プリンタシステムの主要部であるプリンタ装置内のコントローラでは、ホストコンピュータから送られてくるデータをバッファメモリ上の多値（例えば、8ビット）の画像データに展開している。その後、展開された画像データに対して面積階調処理等の階調エンハンス処理（階調拡大処理ともよばれる）を行い、上記

画像データをハーフトーンパターンに変換する。その後、このハーフトーンパターンからなるデータに基づいて、レーザ光による露光を行う。このレーザ光により露光された後は、電子写真プロセスにて現像、転写および定着が行われ、画像が印刷される。図2の第1の実施例では、コントローラ内の画像データに対して面積階調処理を加える部分の主要部が図示されている。

【0023】

図2の第1の実施例に係る画像再現装置においては、展開された画像データ D_i を入力データINとして蓄積するためのバッファメモリ2が設けられている。このバッファメモリ2は、好ましくは、画像データ D_i を複数のライン分だけ格納するためのラインバッファにより構成される。さらに、図2の画像再現装置では、前述の図1の画像データ保持手段3として、上記画像データ D_i の複数の画素の中で注目される画素（図2に、中心に位置する注目画素Pとして示す）の画像データ、および注目画素Pの周囲の領域における画素の画像データをバッファメモリ2から取り出して一時的に保持するためのレジスタ30が設けられている。このレジスタ30は、好ましくは、ウインドウレジスタにより構成される。ここでは、ラインバッファ2内の複数のライン分の画像データから、ある大きさのウインドウWdに相当する領域の画像データを取り出してウインドウレジスタに書き込むようにしている。

【0024】

さらに、図2の第1の実施例に係る画像再現装置では、上記ウインドウレジスタに保持された注目画素Pの周囲の領域における画像データの階調の変化を演算する画像データ演算処理部40が設けられている。この画像データ演算処理部40は、前述の図1の特定部分検出手段4および中間濃度検出手段5に対応するものであり、好ましくは、コントローラ（図8にて後述する）内のLSI回路（大規模集積回路）により構成される。さらに、上記画像データ演算処理部40は、画像データの階調が緩やかに変化し、かつ、注目画素Pの画素を含む部分を、特定の部分として検出する。このようにして検出された特定の部分として、画像データの階調のレベルの段差の最小値の単位で変化する部分が考えられる。その後、上記画像データ演算処理部40は、注目画素Pの画素を含む部分の階調の変化

の割合に応じて、当該画像データの階調の段差の最小値よりも小さな段差により構成される中間濃度データMD（図1参照）を生成する。この中間濃度データMDは、入力される画像データDiの階調のレベル数よりも多い階調レベル数を有しており、中間調改善出力画像データDmともよばれる。

【0025】

より具体的にいえば、図3に示すように、入力される画像データDiの中から切り出された特定の部分（すなわち、注目画素Pを含む部分）の階調のレベル（図3の上半部）に基づいて、これらの階調のレベルをさらに細かく分割した階調（図3の下半部）が新たに生成される。このようにして新たに生成された階調は、入力される画像データDiの階調のレベル数よりも多い階調レベル数を含む。

【0026】

例えば、図3の上半部に示すように、入力される画像データDiの特定の部分における階調のレベルが、左側から順に、

…4、4、4、4、4、5、5、5、5、5、6、6、6、6、6…（1）

のように画素が並んでいる場合を想定する。ここでは、階調のレベルを表す数字が大きくなるほど、階調のレベル（すなわち、中間調の濃度）が高くなっている。なお、図3では、ハッチングの線間の間隔等を変えることによって、階調のレベルの変化を表している。ここでは、ハッチングの線間の間隔が小さくなるにつれて、階調のレベルが高くなって高濃度になる。

【0027】

本発明の第1の実施例では、図3の下半部に示すように、上記の（1）の階調のレベルを、

…4.0、4.2、4.4、4.6、4.8、5.0、5.2、5.4、5.6、5.8、6.0、6.2、6.4、6.6、6.8…（2）

のように変換する。例えば、入力される画像データの256の階調のレベルを5分割することによって、 $(256 - 1) \times 5 + 1 = 1276$ の階調のレベルに変換することができる。

【0028】

このようにして、ある大きさのウィンドウWdの領域における画像データの階

調の段差を、従来の方式による階調の段差の最小値よりも小さい値に変換することができる。さらに、ウインドウを左から右へ移動させながらリアルタイムにて画像データの演算処理を行うことによって、その他の全ての領域における画像データの階調の段差もまた、従来の方式による階調の段差の最小値よりも小さい値に変換することができる。換言すれば、本発明の第 1 の実施例では、画像データの階調のレベル数を拡大するための階調エンハンス処理を行うことによって、入力データの値が滑らかにつながる形で、中間調改善出力画像データ D_m を新たに生成することが可能になる。

【 0 0 2 9 】

さらに、図 2 の画像再現装置では、画像演算処理部 4 0 の出力側に出力バッファ 6 0 が設けられている。この出力バッファ 6 0 は、入力される画像データ D_i と出力画像 OUT との同期をとるために、全ての領域の画像データに対して生成された中間調改善出力画像データ D_m を一時的に保持する機能を有する。さらに、前述の図 1 の画像出力処理手段 6 として、出力バッファ 6 0 の出力側に階調印刷処理部 6 2 が設けられている。この階調印刷処理部 6 2 は、入力される画像データ D_i および中間調改善出力画像データ D_m を受け、上記画像データ D_i の階調のレベル数を拡大した画像の印刷処理を行って画像を再現する機能を有する。

【 0 0 3 0 】

なお、図 2 の第 1 の実施例による画像再現方式では、画像データ演算処理部 4 0 にて処理すべき演算量は多いが、このような処理を並列化することによって演算処理の高速化を図ることが可能である。実際に、階調のレベル数が比較的多いデータを生成する場合には、一つの画素と他の画素との間の値を内挿する形で処理することによって、入力画像の階調値と階調値との間の中間レベルの階調値を出力する。

【 0 0 3 1 】

その後、256 の階調のレベルを越える階調エンハンス処理（面積階調処理を含む）を行って出力することで（例えば、1276 の階調のレベルに変換することで）、滑らかな階調性を実現することができる。このような階調エンハンス処理を加えた結果、階調の段差があることが目についていた画像でも、階調の段差

が比較的小さくなるので、階調の段差が見えにくくなって、より滑らかな画像の再現を行うことが可能になる。特に、画像データの輝度が比較的高いハイライト部分では、階調の段差が目立ちやすいため、出力される画像の階調の改善効果が高くなる。

【 0 0 3 2 】

好ましくは、図 2 の第 1 の実施例により実行される階調エンハンス処理を含む画像再現用プログラムは、プリンタシステム内のコントローラまたはホストコンピュータ（いずれも後述の図 8 参照）に格納される。より詳しくいえば、上記の画像再現用プログラムは、入力される画像データを複数のライン分バッファメモリに蓄積するステップと、このバッファメモリから、所定の大きさの領域の画像データを取り出して保持するステップと、保持された上記画像データの所定の領域の中から、上記画像データの階調が緩やかに変化する特定の部分を検出するステップと、この特定の部分の検出結果に基づき、この特定の部分において、上記画像データの階調のレベルの段差の最小値より小さい段差により構成される中間濃度データを生成するステップと、この中間濃度データに基づき、入力される画像データの階調のレベル数よりも多いレベル数を含む画像を出力して再現するステップとを含む。

【 0 0 3 3 】

さらに、図 2 の第 1 の実施例では、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体を使用してプリンタシステムを動作させる場合、前述のような画像再現用プログラムの内容を保持しているハードディスク等の記憶媒体（後述の図 8 参照）を用意することが好ましい。

図 4 および図 5 は、それぞれ、図 2 の実施例の動作を説明するためのフローチャートのその 1 およびその 2 であり、図 6 および図 7 は、それぞれ、図 5 のフローチャートの一部をより詳細に説明するためのフローチャートのその 1 およびその 2 である。ここでは、上記のような階調エンハンス処理を含む画像再現用プログラムにより実行される具体的な処理フローを詳細に説明する。

【 0 0 3 4 】

図 4 のフローチャートに示すように、コントローラまたはホストコンピュータ

は、まず第1に、ページ単位で入力される画像データの階調エンハンス処理を行うために、バッファメモリの内容を全てクリアして空にする（ステップS1）。

つぎに、ホストコンピュータから転送される多値（例えば、8ビット）の入力データをバッファメモリに順番に格納する（ステップS2）。この場合、入力データのバッファメモリへの格納動作は、予め定められた所定のライン数だけバッファメモリに蓄積されるまで遂行される（ステップS3）。

【0035】

さらに、所定のライン数の次のライン分の入力データをバッファメモリに順番に格納し、一つのウィンドウを完成させる（ステップS4）。さらに、バッファメモリ内に格納されているウィンドウ内の画像データを取り出して、予め定められたウィンドウレジスタにコピーする（ステップS5）。

さらに、図5のフローチャートに示すように、ウィンドウレジスタ内部の注目画素の周囲の領域における画素の画像データの値から、注目画素の画像データの値を演算する（ステップS6）。このような演算処理（すなわち、階調エンハンス処理）を行った結果として、入力データの階調のレベル数よりも多いレベル数を有する中間調改善出力画像データが出力バッファに出力される（ステップS7）。この中間調改善出力画像データに基づき、入力データの階調のレベル数を拡大した画像の印刷処理が実行される（ステップS8の後処理）。

【0036】

さらに、ウィンドウレジスタの内容を、バッファメモリの1画素だけ右の位置の内容に変更し、1ライン内の最後の位置に達しているか否かを判定する（ステップS9）。もし、1ライン内の最後の位置に達していれば（ステップS10）、バッファメモリの設定値を1ラインだけ次のラインに設定する（ステップS11）。ウィンドウレジスタに格納されている全てのラインについて、上記のステップS4～ステップS11の処理が実行されたときに（ステップS12）、ページ内の画像データの演算が完了する。

【0037】

さらに、図6および図7を参照しながら、本発明の主たる特徴である階調エンハンス処理を表す図5のステップS6について、より詳細な処理フローを説明す

る。

図 6 のフローチャートに示すように、ウインドウレジスタ内部の画像データの値から注目画素の画像データの値を演算する場合、まず第 1 に、ウインドウレジスタの上端と下端との値の差、または、左端と右端との値の差が $(W-1)$ 未満 (W はウインドウサイズ) である否かを判定する (ステップ S 6 1)。

【0 0 3 8】

もし、ウインドウレジスタの上端と下端との値の差、または、左端と右端との値の差が $(W-1)$ 未満であれば、階調が緩やかに変化する領域が検出されたものとみなし、注目画素の周囲の領域における画素の値 (例えば、階調の値) を演算して階調エンハンス処理を行い、注目画素の上下または左右で、ウインドウ W の端から端までの平均値を算出する (ステップ S 6 2)。

【0 0 3 9】

ここで、変な画像データがウインドウレジスタ内に入り込んで異常な値が算出されるのを回避するために、元々持っている値と演算後の値との差が 1 未満であるか否かを確認する (ステップ S 6 3)。

この結果として、元々持っている値と演算後の値との差が 1 以上であることが確認された場合、変な画像データがウインドウレジスタ内に入り込んだものとみなして、ウインドウレジスタ内の画像データの内容を変更せずに次のステップ S 6 4 に進む。

【0 0 4 0】

もし、元々持っている値とステップ S 6 2 の演算後の値との差が 1 未満であれば、階調エンハンス処理が正常に行われたものとみなして、演算後の値をそのまま出力バッファに出力する (図 7 のステップ S 7 1)。

上記のステップ S 6 4 においては、ウインドウレジスタの上端と下端との値の差、または、左端と右端との値の差が $(W-1)$ 以上であった場合に、ウインドウレジスタの上端および下端からそれぞれ 1 画素内部の画素の値の差、または、左端および右端からそれぞれ 1 画素内部の画素の値の差が $(W-3)$ 未満である否かを判定する。すなわち、このステップでは、ウインドウの幅を狭めることによって、より限定された範囲にて階調が緩やかに変化する領域を検出するように

している。

【0041】

もし、ウインドウレジスタの上端と下端との値の差、または、左端と右端との値の差が $(W-3)$ 未満であれば、階調が緩やかに変化する領域が検出されたものとみなし、注目画素の周囲の領域における画素の値を演算して階調エンハンス処理を行い、注目画素の上下または左右で、ウインドウの端から1画素内部の値の平均値を算出する（ステップS65）。

【0042】

ここでもまた、変な画像データがウインドウレジスタ内に入り込んで異常な値が算出されるのを回避するために、元々持っている値と演算後の値との差が1未満であるか否かを確認する（ステップS66）。

この結果として、元々持っている値と演算後の値との差が1以上であることが確認された場合、変な画像データがウインドウレジスタ内に入り込んだものとみなして、ウインドウレジスタ内の画像データの内容を変更せずに次の図7のステップS67に進む。

【0043】

もし、元々持っている値とステップS65の演算後の値との差が1未満であれば、階調エンハンス処理が正常に行われたものとみなして、演算後の値をそのまま出力バッファに出力する（図7のステップS71）。

上記の図7のステップS67においては、ウインドウレジスタの上端と下端との値の差、または、左端と右端との値の差が $(W-3)$ 以上であった場合に、ウインドウレジスタの上端および下端からそれぞれ2画素内部の画素の値の差、または、左端および右端からそれぞれ2画素内部の画素の値の差が $(W-5)$ 未満である否かを判定する。

【0044】

もし、ウインドウレジスタの上端と下端との値の差、または、左端と右端との値の差が $(W-5)$ 未満であれば、階調が緩やかに変化する領域が検出されたものとみなし、注目画素の周囲の領域における画素の値を演算して階調エンハンス処理を行い、注目画素の上下または左右で、ウインドウの端から2画素内部の値

の平均値を算出する（ステップ S 6 8）。

【 0 0 4 5 】

ここでもまた、変な画像データがウインドウレジスタ内に入り込んで異常な値が算出されるのを回避するために、元々持っている値と演算後の値との差が 1 未満であるか否かを確認する（ステップ S 6 9）。

もし、元々持っている値とステップ S 6 8 の演算後の値との差が 1 未満であれば、階調エンハンス処理が正常に行われたものとみなして、演算後の値をそのまま出力バッファに出力する（ステップ S 7 1）。

【 0 0 4 6 】

もし、ウインドウレジスタの上端と下端との値の差、または、左端と右端との値の差が $(W - 5)$ 以上であれば、入力データの内容はそのままにして、出力バッファ内の画像データの幅に変更する（ステップ S 7 0）。なぜならば、階調エンハンス処理がなされたデータ、および、階調エンハンス処理がなされていないデータの両方を同一の出力バッファにて受け入れるために、出力バッファに入力される全てのデータの幅を拡大してデータの形式のみを変更する必要があるからである。

【 0 0 4 7 】

なお、前述の図 6 および図 7 のフローチャートでは、3 段階のウインドウサイズを設定して階調エンハンス処理を行う例を示しているが、本発明はこれに限定されるものでなく、任意の段階のウインドウサイズを設定することが可能である。

図 8 は、本発明の画像再現装置が適用されるプリンタシステムの概略的な構成を示すブロック図である。ここでは、プリンタシステムの主要部であるプリンタ装置として、レーザプリンタのような一般に使用されるプリンタ装置が使用される。

【 0 0 4 8 】

図 8 に示すプリンタシステム 1 0 0 は、階調エンハンス処理がなされた中間濃度データを含む画像を印刷して再現するためのプリンタ装置 1 0 3 と、このプリンタ装置 1 0 3 に対し画像データやコマンド信号等を供給したり、プリンタ装置

の現在の状態を示すステータス信号を受け取ったりするためのホストコンピュータ 1 0 1 とを備えている。

【 0 0 4 9 】

さらに詳しく説明すると、プリンタ装置 1 0 3 は、入力される画像データの階調エンハンス処理を行って印刷処理等の出力処理を実行させるためのコントローラ 1 0 4 と、このコントローラ 1 0 4 からの制御信号に応じて画像を印刷するためのプリンタエンジン 1 0 5 とを具備している。このコントローラ 1 0 4 は、本発明の画像再現装置の主たる特徴である階調エンハンス処理を遂行する機能が付加されている。また一方で、プリンタエンジン 1 0 5 は、コントローラ 1 0 4 からの中間濃度データ等のパターンデータに基づき、複数の画素の各々の位置に対応する領域に、階調エンハンス処理がなされた画像を印刷することによって画像を再現する機能を有する。

【 0 0 5 0 】

また一方で、ホストコンピュータ 1 0 1 は、コントローラ 1 0 2 に画像データやコマンド信号等を供給してプリンタエンジン 1 0 5 を動作させるためのプリンタドライバ 1 0 2 を具備している。さらに、ホストコンピュータ 1 0 1 では、ハードディスク等の記憶媒体 1 1 0 d を駆動する記憶媒体駆動装置 1 1 0 が設けられている。画像データの階調エンハンス処理を含む画像再現用プログラムは、プリンタ装置 1 0 3 内のコントローラ 1 0 4 に格納されるか、または、ホストコンピュータ 1 0 1 に設けられた記憶媒体駆動装置 1 1 0 内の記憶媒体 1 1 0 d に格納される。

【 0 0 5 1 】

図 8 のコントローラ 1 0 4 では、ホストコンピュータ 1 0 2 から転送されるデータを多値の画像データに展開している。その後、展開された画像データに対して階調エンハンス処理を行い、上記画像データをハーフトーンパターンに変換する。その後、プリンタエンジン 1 0 5 は、このハーフトーンパターンからなるパターンデータ（例えば、中間濃度データ）に基づいて、レーザ光による露光を行う。このレーザ光により露光された後は、電子写真プロセスにて現像、転写および定着が行われ、最終的に、入力データよりも滑らかな画像が印刷される。

【 0 0 5 2 】

図 9 は、図 2 の階調印刷処理部の詳細な構成を示すブロック図である。この階調印刷処理部 2（図 2）は、プリンタ装置内のプリンタエンジンの一部を構成する。

図 9 に示す階調印刷処理部は、中間調改善出力画像データ D_m （すなわち、中間濃度データ）に対していずれのディザ処理を実行するか切替選択を行うディザ切替回路 6 4 と、いずれのディザマトリクス M_{di} を用いて対応する階調レベルの出力パターン P_{out} を生成するかを決定するためのパターン切替回路 6 6 とを備えている。それぞれのディザ処理に応じて、使用されるディザマトリクスが異なり、出力される出力パターンが異なる。入力データと同様、使用する出力パターンに切り替えて画像を出力する。ここでは、階調のレベル数が多い方の出力パターン（ここでは、1 2 7 6 階調の出力パターン）が、よりきめこまやかな階調を再現することができるので、階調の段差をより小さくすることが可能になる。

【 0 0 5 3 】

より具体的には、図 9 の階調印刷処理部は、中間調改善出力画像データ D_m のディザ処理において、しきい値マトリクスであるディザマトリクス M_{di} として、2 5 6 階調向けのディザマトリクス、および 1 2 7 6 階調向けのディザマトリクスを備える。中間調改善出力画像データ D_m の階調のレベル（2 5 6 階調または 1 2 7 6 階調）に応じて、ディザ切替回路 6 4 を動作させて上記 2 つのディザマトリクスのいずれか一方を選択する。さらに、選択されたディザマトリクスに基づいて出力パターン P_{out} を生成し、出力画像としてパターン切替回路 6 6 から出力することで、最大で 1 2 7 6 の階調のレベルを有する多階調の画像を再現することが可能である。

【 0 0 5 4 】

また一方で、別のディザ処理方法としては、1 2 7 6 階調よりさらに高い階調のレベルが表現可能なディザマトリクスを備え、必要な 2 5 6 段階または 1 2 7 6 段階のマトリクスの値に変換して、ディザ処理を行うようにしてもよい。

上記のようなディザ処理を行った結果、階調の段差があることが目についていた画像でも、階調の段差が比較的小さくなるので、階調の段差が見えにくくなっ

て、より滑らかな画像の再現を行うことが可能になる。特に、画像データの輝度が比較的高いハイライト部分では、階調の段差が目立ちやすいため、出力パターンの階調の改善効果が高くなる。

【 0 0 5 5 】

さらに、上記第 1 の実施例において、画像データの階調エンハンス処理を行った後、その画像データをラインバッファ等の出力バッファに蓄積する。この出力バッファからレーザ露光の制御パターンを取り出してタイミングを合わせ、直接レーザ光のオン／オフ制御を行うように実装することで、メモリ容量の大きい出力バッファを不要にすることができる。入力される画像データのデータ量が同一であっても、階調のレベル数を増加させた中間濃度データを生成し、メモリ容量の小さい容量の出力バッファに蓄積しておけば、入力される画像データのデータ量の増大は不要である。

【 0 0 5 6 】

それゆえに、本発明の階調再現装置を実現するための回路規模の増大も最小限で済み、コストアップの要因も少なく、装置全体のコストを安価にすることが可能である。また一方で、回路内部以外、ハンドリングデータの増大がないため、データ量の増大に伴う性能低下を防止することが可能になる。

図 1 0 は、本発明の本発明の第 2 の実施例の構成を示すブロック図である。ここでも、本発明の画像再現装置を、プリンタシステム内のコントローラの部分に適用した場合の概略的な構成を代表して示す。

【 0 0 5 7 】

図 1 0 の第 2 の実施例では、前述の図 2 の第 1 の実施例における画像データ演算処理部 4 0 の代わりに、所定の領域における画像データの階調の平均値 M_e を演算する画像データ演算処理部 4 1、画像データの階調エンハンス処理を行うか否かを判定する階調拡大処理オン／オフ判定部 4 2、および、階調拡大処理オン／オフ判定部 4 2 の判定結果に応じて中間調改善出力データ D_m を生成するか否かを選択する判定切替部 4 3 を設けている。これらの画像データ演算処理部 4 1、階調拡大処理オン／オフ判定部 4 2 および判定切替部 4 3 以外の構成要素は、前述の第 1 の実施例の場合と同じなので、ここでは、その構成要素に関する説明

を繰り返すことを省略する。

【 0 0 5 8 】

さらに、図 1 0 の第 2 の実施例では、画像データ演算処理部 4 1 において、レジスタ 3 0 に保持されている注目画素 P の画像データ、および注目画素 P の周囲の領域における画像データの階調の平均値 Me が演算される。より具体的には、レジスタ 3 0 に保持されている注目画素 P の階調の値、および注目画素 P の周囲の領域における画素の階調の値の総和を演算してから、1 画素当たりの階調の平均値を算出し、この値を注目画素 P の階調の値とする。

【 0 0 5 9 】

しかしながら、このままでは画像データの解像度が低下してしまう。これを回避するために、階調拡大処理オン／オフ判定部 4 2 を設け、階調の変化が緩やかな領域であるか否かを判定して、階調エンハンス処理を行うか否かを制御する。より具体的には、階調拡大処理オン／オフ判定部 4 2 において、レジスタ 3 0 内の注目画素 P の周囲の領域における階調のレベルの最大値および最小値を検出し、これらの最大値と最小値との差が予め定められた値以下であるか否かに応じて、入力データ I N の階調のレベル数を拡大する処理を行うか否かを判定するようにしている。

【 0 0 6 0 】

上記の最大値と最小値との差が予め定められた値以下である場合は、階調が緩やかに変化する領域が検出されたものとして、階調拡大処理オン／オフ判定部 4 2 をオン状態にして判定切替部 4 3 を動作させ、入力データ I N の階調のレベル数よりも多いレベル数を有する中間調改善出力画像データ D_m を生成する。この中間調改善出力画像データ D_m に基づき、入力データ I N の階調のレベル数を拡大した画像の印刷処理が実行される。

【 0 0 6 1 】

また一方で、上記の最大値と最小値との差が予め定められた値より大きい場合は、階調の変化が比較的大きい領域が検出されたものとして、上記階調拡大処理オン／オフ判定部 4 2 をオフ状態にして判定切替部 4 3 を非動作の状態にし、注目画素 P の階調の値として上記平均値を採用した画像を印刷して再現する。

上記第 2 の実施例においては、ウインドウ内部の階調の平均値を算出するための平均化処理そのものは、比較的単純な回路により構成することができるという利点がある。

【 0 0 6 2 】

ウインドウ内部の階調の最大値と最小値との差が比較的大きい場合、すなわち、ウインドウ内部の階調が緩やかに変化しない場合は、画像データの解像度が低下するといったような副作用の発生がほとんどないので、注目画素 P の階調の値として上記平均値を採用しても何ら問題は生じない。

さらに、注目画素 P の周囲の領域の画素に比較して、注目画素 P の重みを重くすることで、平均化処理の状態を変えることが可能であり、演算を行うべき周囲の領域の画素の大きさを変えて、階調の滑らかさの状態を可変にすることも可能である。

【 0 0 6 3 】

図 1 1 は、本発明の第 3 の実施例の構成を示すブロック図である。ここでも、本発明の画像再現装置を、プリンタシステム内のコントローラの部分に適用した場合の概略的な構成を代表して示す。

図 1 1 の第 3 の実施例では、前述の図 2 の第 1 の実施例における画像データ演算処理部 4 0 の代わりに、入力される画像データの複数の画素間の任意の組み合わせと、上記画像データの階調のレベル数よりも多いレベル数を有する階調との対応関係をテンプレートにして予め格納するテンプレート格納部 4 6 と、このテンプレート格納部 4 6 に格納されているテンプレートにおける複数の画素間の組み合わせが、レジスタ 3 0 に保持されている注目画素 P と上記注目画素 P の周囲の領域の画素との組み合わせに一致するか否かを検出する一致検出部 4 4 とを設けている。これらのテンプレート格納部 4 6 および一致検出部 4 4 以外の構成要素は、前述の第 1 の実施例の場合と同じなので、ここでは、その構成要素に関する説明を繰り返すことを省略する。

【 0 0 6 4 】

さらに、図 1 1 の第 3 の実施例では、注目画素 P とその周囲の領域の画素との任意の組み合わせをテンプレート群 4 5 としてテンプレート格納部 4 6 に予め格納

すると共に、入力データの階調のレベル数よりも多いレベル数を有する階調の値であって上記組み合わせに対応する値を、対応階調レベル群47として上記テンプレート格納部46に予め格納する。さらに、一致検出部44において、テンプレート群47内の複数の画素間の組み合わせが、レジスタ30に保持されている注目画素Pと上記注目画素Pの周囲の領域の画素との組み合わせに一致するか否かを調べる。

【0065】

ここで、上記の2つの組み合わせが互いに一致することが確認された場合、テンプレート群内で対応する階調の値に変更する。この変更後の階調の値に基づき、入力される画像データの階調のレベル数よりも多いレベル数を含む画像を印刷して再現する。

上記第3の実施例においては、レジスタ30により切り出した領域の階調の変化を検出するために、テンプレートによるマッチングを利用しているので、画素の階調の値を直接演算する場合に比較して、処理すべき演算内容を少なくすることができる。それゆえに、比較的高速にて階調の値の演算処理を行うことが可能になり、階調エンハンス処理に要する時間が短縮される。

【0066】

図12は、図11の実施例の変形例の構成を示すブロック図である。ここでも、本発明の画像再現装置を、プリンタシステム内のコントローラの部分に適用した場合の概略的な構成を代表して示す。

図12の変形例では、前述の図11の第3の実施例におけるレジスタ30の代わりに、第1のウィンドウレジスタ（〔発明を解決するための手段〕に記載の第1のレジスタに対応）31と、注目画素演算処理部35と、第2のウィンドウレジスタ32（〔発明を解決するための手段〕に記載の第2のレジスタに対応）とを設けている。第1のウィンドウレジスタ31は、バッファメモリ2から、画像データの中の注目画素Pの画像データ、および上記注目画素Pの周囲の領域における画素の画像データを取り出して保持する機能を有する。また一方で、注目画素演算処理部35は、注目画素Pの階調の値を基準値に設定し、上記注目画素Pの周囲の領域における画素の階調の値から、注目画素Pの階調の値を差し引く機

能を有しており、第2のウィンドウレジスタ32は、このようにして差し引いた結果を差分データとして保持する機能を有する。第2のウィンドウレジスタ32における注目画素Pの階調がある値を持っている場合でも、この注目画素Pの階調の値は、代表的に零（0）に設定される。

【0067】

さらに、図12の変形例では、前述の図11の第3の実施例におけるテンプレート格納部46および一致検出部44の代わりに、注目画素Pの周囲の領域における任意の画素の差分データと、入力される画像データの階調のレベル数よりも多いレベル数を有する階調との対応関係を差分テンプレートにして予め格納する差分テンプレート格納部49と、この差分テンプレート格納部49に格納されている差分テンプレートにおける差分データが、第2のウィンドウレジスタ32に保持されている差分データに一致するか否かを検出する差分一致検出部48とを設けている。

【0068】

上記の第1および第2のウィンドウレジスタ31および32、差分テンプレート格納部49および差分一致検出部48以外の構成要素は、前述の第3の実施例の場合と同じなので、ここでは、その構成要素に関する説明を繰り返すことを省略する。

さらに、図12の変形例では、注目画素Pの階調がある値を持っている場合、この階調値を第1のウィンドウレジスタ31内の全ての画素から引き算する。この結果、注目画素の階調の値は0となる。同様に、注目画素Pの周囲の領域における画素の階調の値は、注目画素との差分データに変換される。また一方で、注目画素Pの周囲の任意の画素の差分データを差分テンプレート群50として差分テンプレート格納部49に予め格納すると共に、入力データの階調のレベル数よりも多いレベル数を有する階調の値であって上記差分テンプレート群50に対応する値を、差分対応階調レベル群51として上記差分テンプレート格納部49に予め格納する。さらに、差分一致検出部44において、差分テンプレート群50内の差分データが、第2のウィンドウレジスタ32に保持されている差分データに一致するか否かを調べる。

【 0 0 6 9 】

ここで、上記の 2 つの差分データが互いに一致することが確認された場合、差分テンプレート群内で対応する階調の値に変更し、注目画素の元の階調の値を加える。この結果、新しい階調の値を得ることができる。この新しい階調の値に基づき、入力される画像データの階調のレベル数よりも多いレベル数を含む画像を印刷して再現する。

【 0 0 7 0 】

上記の変形例においては、入力される画像データの注目画素 P とその周囲の画素との差分データを求め、予め格納している差分テンプレートとのテンプレートマッチングを行っている。それゆえに、テンプレートの数が多くなり過ぎるのを防止すると共に、処理回路の規模を小さくすることが可能になる。上記のような差分テンプレートによるテンプレートマッチングを行った後、中間濃度データの階調を含め、256 の階調のレベルを越える階調エンハンス処理を行い、階調の滑らかな画像を出力することができる。

【 0 0 7 1 】

図 1 3 は、本発明の第 4 の実施例の構成を示すブロック図であり、図 1 4 は、図 1 3 の実施例において出力画像データの階調および解像度を改善する例を示す図である。ここでも、本発明の画像再現装置を、プリンタシステム内のコントローラの部分に適用した場合の概略的な構成を代表して示す。

図 1 3 の第 4 の実施例では、入力される画像データの解像度を、当該解像度よりも高いレベルを有する解像度に変換する解像度変換部 5 2 と、画像データの複数の画素の各々の位置に関する位置情報を保持する位置情報レジスタとを新たに設けている。この位置情報レジスタは、複数の画素の縦方向の位置に関するドット座標情報を保持するドットレジスタ 5 3 と、上記画素の横方向の位置に関するライン座標情報を保持するラインレジスタ 5 4 とを含む。

【 0 0 7 2 】

さらに、図 1 3 の第 4 の実施例では、前述の図 2 の第 1 の実施例における画像データ演算処理部 4 0 の代わりに、ドットレジスタ 5 3 およびラインレジスタ 5 4 に保持された複数の画素の各々の位置を 1 画素ずつ変化させながら、レジスタ

30に保持された注目画素Pの周囲の領域における画素の階調の変化を演算する画像データ演算処理部40mを設けている。この画像データ演算処理部40mは、横方向および縦方向の両方で中間調が改善された中間調改善出力画像データD_{mm}を生成する機能を有する。

【0073】

上記の解像度変換部52、ドットレジスタ53、ラインレジスタ54および画像データ演算処理部40m以外の構成要素は、前述の第1の実施例の場合と同じなので、ここでは、その構成要素に関する説明を繰り返すことを省略する。

さらに、図13の第4の実施例では、複数の画素の各々の位置における解像度の拡大率（解像度変換の割合であり、拡大率信号Seにより規定される）に応じて、ドットレジスタ53およびラインレジスタ54が設けられている。複数の画素の各々の位置情報（ドット座標情報およびライン座標情報）とレジスタ30の内容に応じて、出力画像の各々の画素における階調のレベルが決定される。この場合、出力画素の位置を1画素ずつ変更しながら演算処理を実行することによって、階調のレベルを決定していく。

【0074】

この結果、図14に示すように、解像度と階調（濃度）の両方が改善された出力画像データを得ることができる。より具体的にいえば、図14においては、前述の図3に示した横方向の階調のレベルの改善方法と同様に、入力される画像データの中から切り出された特定の部分（すなわち、注目画素Pを含む部分）の階調のレベル（図14の上半部）に基づいて、これらの階調のレベルをさらに細かく分割した階調（図14の下半部）が新たに生成される。このようにして新たに生成された階調は、入力される画像データD_iの階調のレベル数よりも多い階調レベル数を含む。

【0075】

さらに、図14においては、横方向の階調のレベルを5分割すると共に縦方向の解像度も5分割することによって（図14の下半部）、階調のレベル数を拡大するための階調エンハンス処理がなされると共に、解像度を拡大するための解像度エンハンス処理がなされた出力画像データを得ることができる。

図 1 5 は、本発明の第 5 の実施例の構成を示すブロック図である。ここでも、本発明の画像再現装置を、プリンタシステム内のコントローラの部分に適用した場合の概略的な構成を代表して示す。

【 0 0 7 6 】

図 1 5 の第 5 の実施例では、階調エンハンス処理がなされた画像を出力するか否かを判定する画像出力オン／オフ判定部 5 6 と、この画像出力オン／オフ判定部 5 6 の判定結果に応じて、中間調改善出力画像データ D_{mm} を含む画像を出力するか否かを選択する信号切替部 5 5 とを新たに設けている。この画像出力オン／オフ判定部 5 6 は、注目画素 P を含む部分における画像データの階調のレベルが、予め定められた範囲に入っているか否かに応じて、入力される画像データの階調のレベル数よりも多いレベル数を含む画像（すなわち、階調エンハンス処理がなされた画像）を出力するか否かを判定する機能を有する。

【 0 0 7 7 】

上記の画像出力オン／オフ判定部 5 6 および信号切替部 5 5 以外の構成要素は、前述の第 1 の実施例の場合と同じなので、ここでは、その構成要素に関する説明を繰り返すことを省略する。

さらに、図 1 5 の第 5 の実施例では、注目画素 P を含む部分における画像データの階調のレベルが、予め定められた範囲に入っている場合は、画像出力オン／オフ判定部 5 6 をオン状態にして信号切替部 5 5 を動作させ、入力される画像データの階調のレベル数よりも多いレベル数を含む画像を印刷して再現する。

【 0 0 7 8 】

また一方で、注目画素 P を含む部分における画像データの階調のレベルが、予め定められた範囲に入っていない場合は、画像出力オン／オフ判定部 5 6 をオフ状態にして信号切替部 5 5 を非動作の状態にし、入力される画像データの階調そのままの画像（すなわち、階調エンハンス処理がなされていない画像）画像を印刷して再現する。

【 0 0 7 9 】

上記第 5 の実施例においては、特にハイライト部分（すなわち、低濃度の部分）のように、階調のレベルの段差が見えてくる部分のみが、本発明の階調エンハ

ンス処理による改善効果が高い点に着目している。逆にいえば、画像データの輝度が低い高濃度の部分は、本発明の階調エンハンス処理を行うメリットがない場合が多い。

【 0 0 8 0 】

それゆえに、上記第 5 の実施例においては、全ての領域の階調のレベルではなく、階調エンハンス処理の効果が生じる階調レベル範囲についてのみ、階調のレベル数の拡大処理を行うようにしている。このようにすれば、画像データの処理量を減らすことができるので、本発明の階調エンハンス処理をソフトウェアで実現する場合の処理時間を短縮することが可能になる。

【 0 0 8 1 】

図 1 6 および図 1 7 は、それぞれ、複数種の画像データが入力された場合の本発明の実施例の動作を説明するためのフローチャートのその 1 およびその 2 である。ここでは、多値の画像データ（例えば、8 ビットの画像データ）と、多値以外の画像データ（例えば、2 ビットの画像データ）とが混在して入力された場合に、上記のような階調エンハンス処理を含む画像再現用プログラムにより実行される具体的な処理フローを詳細に説明する。

【 0 0 8 2 】

図 1 6 のフローチャートにおいては、前述の図 4 のステップ S 1 とステップ S 2 との間に、ステップ S 1 A およびステップ S 1 B を追加挿入している。また一方で、図 1 7 のフローチャートにおいては、前述の図 5 のステップ S 8 をステップ S 8 A に置き換えている。

上記のステップ S 1 A、ステップ S 1 B およびステップ S 8 A 以外のステップ（すなわち、ステップ S 1 ～ステップ S 1 2）の処理内容は、前述の図 4 および図 5 のステップの処理内容と同じなので、ここではその説明を繰り返すことを省略する。

【 0 0 8 3 】

図 1 6 のステップ S 1 A では、入力される多値（8 ビット）の画像データと 2 値（2 ビット）の画像データの両方を、出力される画像データの解像度に変換する。なぜならば、8 ビットの画像データと 2 ビットの画像データの両方を同一の

出力バッファにて受け入れるために、出力バッファに入力される全ての画像データの解像度を同じレベルにする必要があるからである。

【0084】

さらに、ステップS1Bでは、入力データが2ビットの画像データである場合、この2ビットの画像データを8ビットの画像データに変換する。この場合も、8ビットの画像データと2ビットの画像データの両方を同一の出力バッファにて受け入れるために、出力バッファに入力される全ての画像データのビット数を統一する必要がある。より具体的には、2ビットの画像データの“0”および“1”の間を等間隔で分割し、255(256-1)の値を新たに生成することによって、2ビットの画像データを8ビットの画像データに変換することができる。

【0085】

さらに、図17のステップS8Aでは、入力データが全て8ビットの多値の画像データに変換された後に、入力データの階調のレベル数を拡大した画像の印刷処理(後処理)が実行される。

上記のように、多値の画像データと多値以外の画像データとが混在して入力された場合でも、多値以外の画像データを多値の画像データに変換することによって、本発明の階調エンハンス処理を容易に実行することができる。なお、図16および図17では、2種類の画像データのみが入力された場合について説明しているが、本発明は、これに限定されるものではない。例えば、互いにビット数の異なる3種類以上の画像データが入力された場合でも、これらの画像データを一つのビット数の画像データに変換することによって、同様の階調エンハンス処理を実行することができる。

【0086】

図18は、本発明の第6の実施例の構成を示すブロック図であり、図19は、図18の切替指示手段の一具体例を示す正面図である。ここでも、本発明の画像再現装置を、プリンタシステム内のコントローラの部分に適用した場合の概略的な構成を代表して示す。

図18の第6の実施例では、入力される画像データの階調エンハンス処理がなされた画像を出力するか、または、上記画像データの階調のレベル数を維持した

画像を出力するかの切替動作を指示する切替指示手段 7 と、この切替指示手段 7 の指示内容に応じて、中間調改善出力画像データ D_m を含む画像を出力するか否かを選択する切替処理部 7 0 とを新たに設けている。ここでは、ユーザ等が自分自身で切替指示手段 7 を操作することによって、ウインドウ内部の画像データの階調レベル範囲に応じて、画像データの階調エンハンス処理を行うか否かを任意に選択することができる。

【 0 0 8 7 】

上記の切替指示手段 7 および切替処理部 7 0 以外の構成要素は、前述の第 1 の実施例の場合と同じなので、ここでは、その構成要素に関する説明を繰り返すことを省略する。

さらに、上記第 6 の実施例における切替指示手段 7 は、図 1 9 に示すように、操作ボタン等からなる切替機能オン／オフ制御用操作部 1 7 により構成される。好ましくは、この切替機能オン／オフ制御用操作部 1 7 は、画像データの階調エンハンス処理機能のオン／オフ制御が容易に行えるようにするため、ホストコンピュータ 1 0 1 (図 8 参照) のプリンタドライバ 1 0 2 (図 8 参照) に設けられる。

【 0 0 8 8 】

さらに詳しく説明すると、図 1 9 の切替機能オン／オフ制御用操作部 1 7 では、①スムージング、②階調スムージング、③エコモード、および④紙づまり時の再印刷の 4 つのメニューが、オプションとして操作ボタンに表示されている。これらのメニューの内、画像データの階調エンハンス処理機能は、「階調スムージング」という名称のメニューにより表示される。この「階調スムージング」が表示された操作ボタンのチェックの有無に関する情報(図 1 9 では、チェック有り)が、プリンタドライバ 1 0 2 からコントローラ 1 0 4 (図 8 参照) に伝達された場合、この情報に応じて切替処理部 7 0 のデータを切り替えることにより、画像データの階調エンハンス処理機能をオン状態またはオフ状態にする。

【 0 0 8 9 】

なお、前述の図 3 および図 1 4 のいずれの出力画像データにおいても、横方向に一次的に階調のレベルが変化する場合が示されている。ただし、この場合は

、本発明の階調エンハンス処理を説明し易くするために図示しただけであり、縦方向に変化する場合や、縦横の方向に２次元で変化する場合も、それぞれの場合に適合した階調エンハンス処理を実現することができる。

【 0 0 9 0 】

(付記 1) 入力される画像データを複数のライン分蓄積するバッファメモリと、

該バッファメモリから、所定の大きさの領域の画像データを取り出して保持する画像データ保持手段と、

該画像データ保持手段に保持された前記画像データの所定の領域の中から、該画像データの階調が緩やかに変化する特定の部分を検出する特定部分検出手段と

前記特定部分検出手段による検出結果に基づき、前記特定の部分において、前記画像データの階調のレベルの段差の最小値よりも小さい段差により構成される中間濃度データを生成する中間濃度データ生成手段とを備え、

該中間濃度データに基づき、前記入力される画像データの階調のレベル数よりも多いレベル数を含む画像を出力して再現することを特徴とする画像再現装置。

【 0 0 9 1 】

(付記 2) 前記画像再現装置が、さらに、前記入力される画像データおよび前記中間濃度データを受けて、該画像データの階調のレベル数を拡大した画像を出力する画像出力処理手段を備えることを特徴とする付記 1 記載の画像再現装置。

(付記 3) 前記特定の部分が、前記画像データの階調のレベルの段差の最小値の単位で変化すると共に、前記特定の部分における前記画像データの輝度が他の部分よりも高くなっていることを特徴とする付記 1 または 2 記載の画像再現装置。

【 0 0 9 2 】

(付記 4) 入力される画像データを複数のライン分蓄積するバッファメモリと、

該バッファメモリから、前記入力される画像データの複数の画素の中で注目さ

れる画素の画像データ、および当該画素の周囲の領域における画素の画像データを取り出して保持するレジスタと、

該レジスタに保持された前記周囲の領域における画像データの階調の変化を演算することによって、該画像データの階調が緩やかに変化するような前記注目される画素を含む部分を検出し、該画像データの階調のレベルの段差の最小値よりも小さい段差により構成される中間濃度データを生成するための画像データ演算処理部とを備え、

該中間濃度データに基づき、前記入力される画像データの階調のレベル数よりも多いレベル数を含む画像を出力して再現することを特徴とする画像再現装置。

【 0 0 9 3 】

(付記 5) 前記画像再現装置が、さらに、前記入力される画像データおよび前記中間濃度データを受け、該画像データの階調のレベル数を拡大した画像の印刷処理を行う階調印刷処理部を備えることを特徴とする付記 4 記載の画像再現装置。

(付記 6) 前記注目される画素を含む部分が、前記画像データの階調のレベルの段差の最小値の単位で変化すると共に、前記注目される画素を含む部分における前記画像データの輝度が他の部分よりも高くなっていることを特徴とする付記 4 または 5 記載の画像再現装置。

【 0 0 9 4 】

(付記 7) 入力される画像データを複数のライン分蓄積するバッファメモリと、

該バッファメモリから、前記入力される画像データの複数の画素の中で注目される画素の画像データ、および当該画素の周囲の領域における画素の画像データを取り出して保持するレジスタと、

該レジスタに保持された前記注目される画素の画像データ、および当該画素の周囲の領域における画像データの階調の平均値を演算する画像データ演算処理部と、

前記注目される画素の周囲の領域における画像データの階調のレベルの最大値および最小値を検出し、該最大値と該最小値との差が予め定められた値以下であ

るか否かに応じて、前記入力される画像データの階調のレベル数を拡大する処理を行うか否かを判定する階調拡大処理オン／オフ判定部とを備え、

前記最大値と前記最小値との差が予め定められた値以下である場合は前記階調拡大処理オン／オフ判定部をオン状態にし、前記入力される画像データの階調のレベル数よりも多いレベル数を含む画像を出力して再現し、また一方で、前記最大値と前記最小値との差が予め定められた値より大きい場合は前記階調拡大処理オン／オフ判定部をオフ状態にし、前記注目される画素の画素データの階調のレベルとして前記平均値を採用した画像を出力して再現することを特徴とする画像再現装置。

【 0 0 9 5 】

(付記 8) 前記画像再現装置が、さらに、前記入力される画像データを受け、該画像データの階調のレベル数を拡大した画像、または、前記注目される画素の画像データの階調のレベルとして前記平均値を採用した画像のいずれか一方を印刷処理する階調印刷処理部を備えることを特徴とする付記 7 記載の画像再現装置。

【 0 0 9 6 】

(付記 9) 前記注目される画素を含む部分における前記画像データの輝度が他の部分よりも高くなっていることを特徴とする付記 7 または 8 記載の画像再現装置。

(付記 1 0) 入力される画像データを複数のライン分蓄積するバッファメモリと、

該バッファメモリから、前記入力される画像データの複数の画素の中で注目される画素の画像データ、および当該画素の周囲の領域における画素の画像データを取り出して保持するレジスタと、

前記複数の画素間の任意の組み合わせと、前記入力される画像データの階調のレベル数よりも多いレベル数を有する階調との対応関係をテンプレートにして予め格納するテンプレート格納部と、

該テンプレート格納部に格納されているテンプレートにおける複数の画素間の組み合わせが、前記レジスタに保持されている前記注目される画素と当該画素の周

囲の領域の画素との組み合わせに一致するか否かを検出する一致検出部とを備え、

前記の2つの組み合わせが互いに一致することが検出された場合に、前記テンプレート内で対応する階調に基づき、前記入力される画像データの階調のレベル数よりも多いレベル数を含む画像を出力して再現することを特徴とする画像再現装置。

【0097】

(付記11) 前記画像再現装置が、さらに、前記入力される画像データを受け、該画像データの階調のレベル数を拡大した画像を印刷処理する階調印刷処理部を備えることを特徴とする付記10記載の画像再現装置。

(付記12) 前記注目される画素を含む部分における前記画像データの輝度が他の部分よりも高くなっていることを特徴とする付記10または11記載の画像再現装置。

【0098】

(付記13) 入力される画像データを複数のライン分蓄積するバッファメモリと、

該バッファメモリから、前記入力される画像データの複数の画素の中で注目される画素の画像データ、および当該画素の周囲の領域における画素の画像データを取り出して保持する第1のレジスタと、

前記注目される画素の値を基準値に設定し、前記周囲の領域における画素の値から、前記注目される画素の値を差し引いた結果を差分データとして保持する第2のレジスタと、

前記周囲の領域における任意の画素の差分データと、前記入力される画像データの階調のレベル数よりも多いレベル数を有する階調との対応関係を差分テンプレートにして予め格納する差分テンプレート格納部と、

前記差分テンプレート格納部に格納されている差分テンプレートにおける差分データが、前記第2のレジスタに保持されている差分データに一致するか否かを検出する差分一致検出部とを備え、

前記の2つの差分データが互いに一致することが検出された場合に、前記差分テンプレート内で対応する階調に基づき、前記入力される画像データの階調のレ

ベル数よりも多いレベル数を含む画像を出力して再現することを特徴とする画像再現装置。

【 0 0 9 9 】

(付記 1 4) 前記画像再現装置が、さらに、前記入力される画像データを受け、該画像データの階調のレベル数を拡大した画像を印刷処理する階調印刷処理部を備えることを特徴とする請求項 1 3 記載の画像再現装置。

(付記 1 5) 前記注目される画素を含む部分における前記画像データの輝度が他の部分よりも高くなっていることを特徴とする付記 1 3 または 1 4 記載の画像再現装置。

【 0 1 0 0 】

(付記 1 6) 前記画像再現装置が、さらに、
前記入力される画像データの解像度を、当該解像度よりも高いレベルを有する解像度に変換する解像度変換部と、

前記複数の画素の各々の位置に関する位置情報を保持する位置情報レジスタとを備えており、

該位置情報レジスタに保持された前記複数の画素の各々の位置を 1 画素ずつ変化させながら、前記画像データ演算処理部を動作させ、該入力される画像データの解像度よりも高いレベルの解像度を有する画像であって、該画像データの階調のレベル数よりも多いレベル数を含む画像を出力することを特徴とする付記 4 から 6 のいずれか一項に記載の画像再現装置。

【 0 1 0 1 】

(付記 1 7) 前記画像再現装置が、さらに、
前記注目される画素を含む部分における画像データの階調のレベルが、予め定められた範囲に入っているか否かに応じて、前記入力される画像データの階調のレベル数よりも多いレベル数を含む画像を出力するか否かを判定する画像出力オン／オフ判定部を備えており、

前記注目される画素を含む部分における画像データの階調のレベルが、予め定められた範囲に入っている場合は画像出力オン／オフ判定部をオン状態にし、前記入力される画像データの階調のレベル数よりも多いレベル数を含む画像を出力

し、また一方で、前記注目される画素を含む部分における画像データの階調のレベルが、予め定められた範囲に入っていない場合は画像出力オン／オフ判定部をオフ状態にし、前記入力される画像データの階調のレベル数を維持した画像を出力することを特徴とする付記 4 から 6 のいずれか一項に記載の画像再現装置。

【 0 1 0 2 】

（付記 1 8） 前記画像再現装置が、さらに、

前記入力される画像データの階調のレベル数よりも多いレベル数を含む画像を出力するか、または、前記入力される画像データの階調のレベル数を維持した画像を出力するかの切替動作を指示する切替指示手段を備えることを特徴とする付記 4 から 6 のいずれか一項に記載の画像再現装置。

【 0 1 0 3 】

（付記 1 9） 入力される画像データを複数のライン分バッファメモリに蓄積するステップと、

該バッファメモリから、所定の大きさの領域の画像データを取り出して保持するステップと、

保持された該画像データの所定の領域の中から、該画像データの階調が緩やかに変化する特定の部分を検出するステップと、

該特定の部分の検出結果に基づき、該特定の部分において、前記画像データの階調のレベルの段差の最小値より小さい段差により構成される中間濃度データを生成するステップと、

該中間濃度データに基づき、前記入力される画像データの階調のレベル数よりも多いレベル数を含む画像を出力して再現するステップとを有することを特徴とする画像再現方法。

【 0 1 0 4 】

（付記 2 0） 入力される画像データを複数のライン分蓄積したバッファメモリから、所定の大きさの領域の画像データを取り出して保持させる手段と、

保持された該画像データの所定の領域の中から、該画像データの階調が緩やかに変化する特定の部分を検出させる手段と、

前記特定の部分において、前記画像データの階調のレベルの段差の最小値より

小さい段差により構成される中間濃度データを生成させる手段と、

該中間濃度データに基づき、前記入力される画像データの階調のレベル数よりも多いレベル数を含む画像を出力する手段とを記憶したことを特徴とする、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

【 0 1 0 5 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、特に入力画像データの中で階調のレベルの段差が見えてくる部分で、入力画像データの階調のレベル数よりも多いレベル数を含む画像を出力するようにしているので、入力画像データのデータ量を増大させることなく、入力画像データよりも滑らかな画像を再現することができる。

【 0 1 0 6 】

それゆえに、画像データの処理時間の増大や、処理回路の規模の拡大等による負担を軽減することが可能になる。これによって、装置のコストパフォーマンスの向上が図れる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の原理構成を示すブロック図。

【図 2】

本発明の第 1 の実施例の構成を示す図である。

【図 3】

図 2 の実施例において出力画像データの階調のレベル数を増加させる例を示す図である。

【図 4】

図 2 の実施例の動作を説明するためのフローチャート（その 1）である。

【図 5】

図 2 の実施例の動作を説明するためのフローチャート（その 2）である。

【図 6】

図 5 のフローチャートの一部をより詳細に説明するためのフローチャート（そ

の 1) である。

【図 7】

図 5 のフローチャートの一部をより詳細に説明するためのフローチャート（その 2）である。

【図 8】

本発明の画像再現装置が適用されるプリンタシステムの概略的な構成を示すブロック図である。

【図 9】

図 2 の階調印刷処理部の詳細な構成を示すブロック図である。

【図 1 0】

本発明の第 2 の実施例の構成を示すブロック図である。

【図 1 1】

本発明の第 3 の実施例の構成を示すブロック図である。

【図 1 2】

図 1 1 の実施例の変形例の構成を示すブロック図である。

【図 1 3】

本発明の第 4 の実施例の構成を示すブロック図である。

【図 1 4】

図 1 3 の実施例において出力画像データの階調および解像度を改善する例を示す図である。

【図 1 5】

本発明の第 5 の実施例の構成を示すブロック図である。

【図 1 6】

複数種の画像データが入力された場合の本発明の実施例の動作を説明するためのフローチャート（その 1）である。

【図 1 7】

複数種の画像データが入力された場合の本発明の実施例の動作を説明するためのフローチャート（その 2）である。

【図 1 8】

本発明の第 6 の実施例の構成を示すブロック図である。

【図 1 9】

図 1 8 の切替指示手段の一具体例を示す正面図である。

【符号の説明】

- 1 … 画像再現装置
- 2 … バッファメモリ
- 3 … 画像データ保持手段
- 4 … 特定部分検出手段
- 5 … 中間濃度データ生成手段
- 6 … 画像出力処理手段
- 7 … 切替指示手段
- 1 7 … 切替機能オン／オフ用操作部
- 3 0 … レジスタ
- 3 1 … 第 1 のウィンドウレジスタ
- 3 2 … 第 2 のウィンドウレジスタ
- 3 5 … 注目画素演算処理部
- 4 0、4 0 m、4 1 … 画像データ演算処理部
- 4 2 … 階調拡大処理オン／オフ判定部
- 4 3 … 判定切替部
- 4 4 … 一致検出部
- 4 5 … テンプレート格納部
- 4 8 … 差分一致検出部
- 4 9 … 差分テンプレート格納部
- 5 2 … 解像度変換部
- 5 3 … ドットレジスタ
- 5 4 … ラインレジスタ
- 5 5 … 信号切替部
- 5 6 … 画像出力オン／オフ判定部
- 6 0 … 出力バッファ

6 2 …階調印刷処理部

7 0 …切替処理部

1 0 0 …プリンタシステム

1 0 1 …ホストコンピュータ

1 0 2 …プリンタドライバ

1 0 3 …プリンタ装置

1 0 5 …プリンタエンジン

1 1 0 …記憶媒体駆動装置

1 1 0 d …記憶媒体

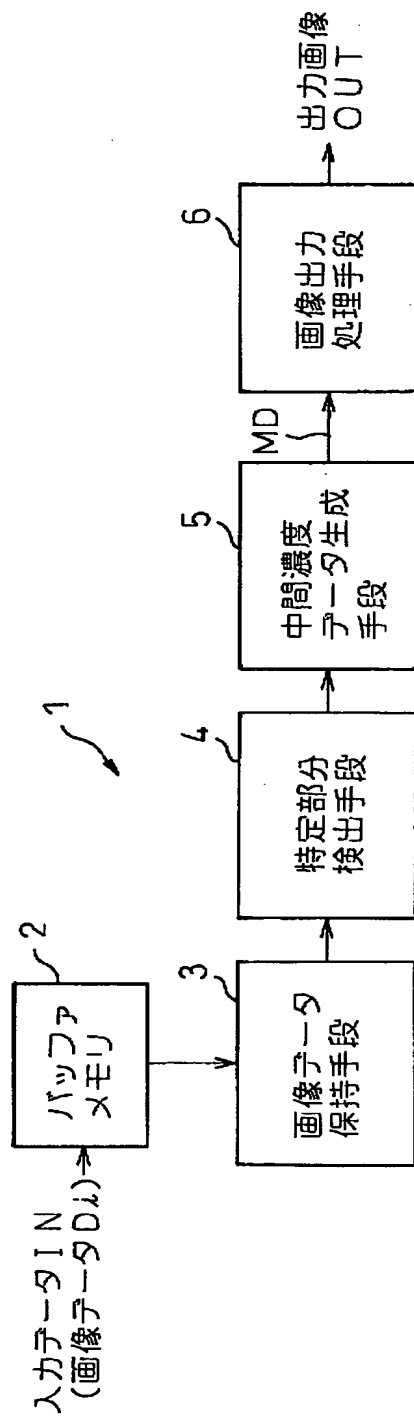
【書類名】

図面

【図 1】

図 1

本発明の原理構成を示すブロック図

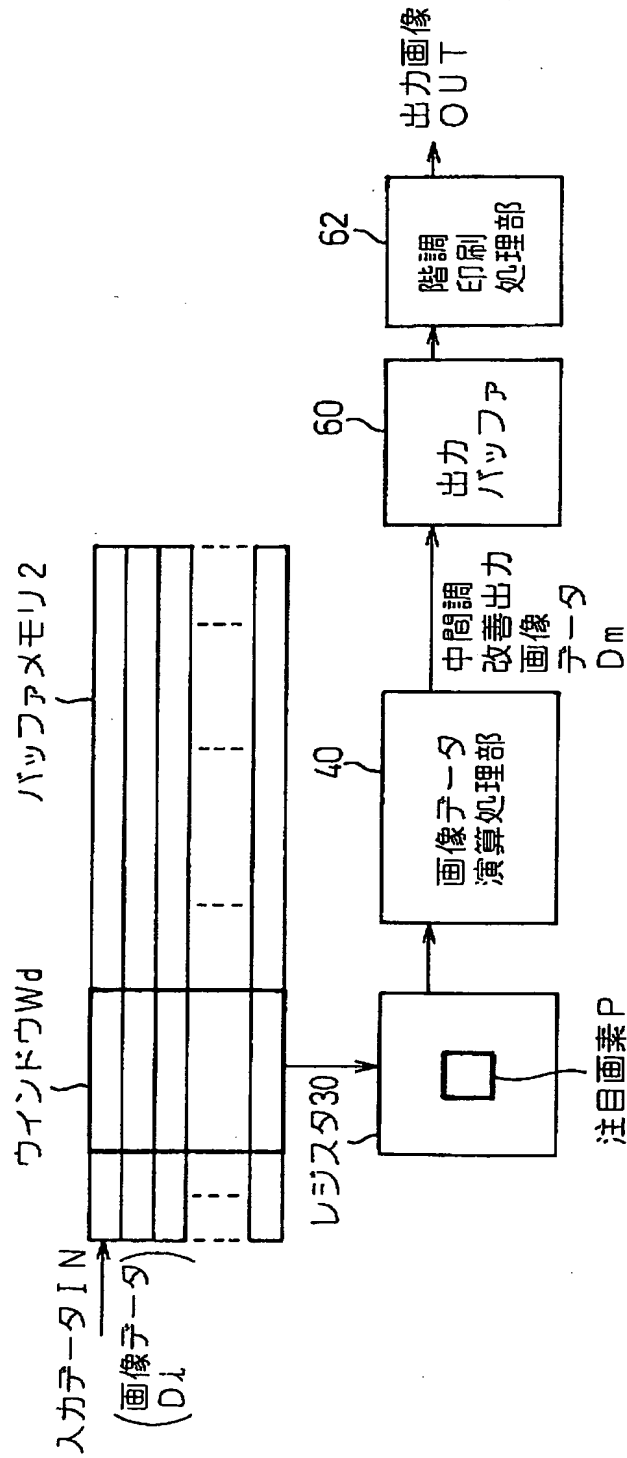


1 ……画像再現装置

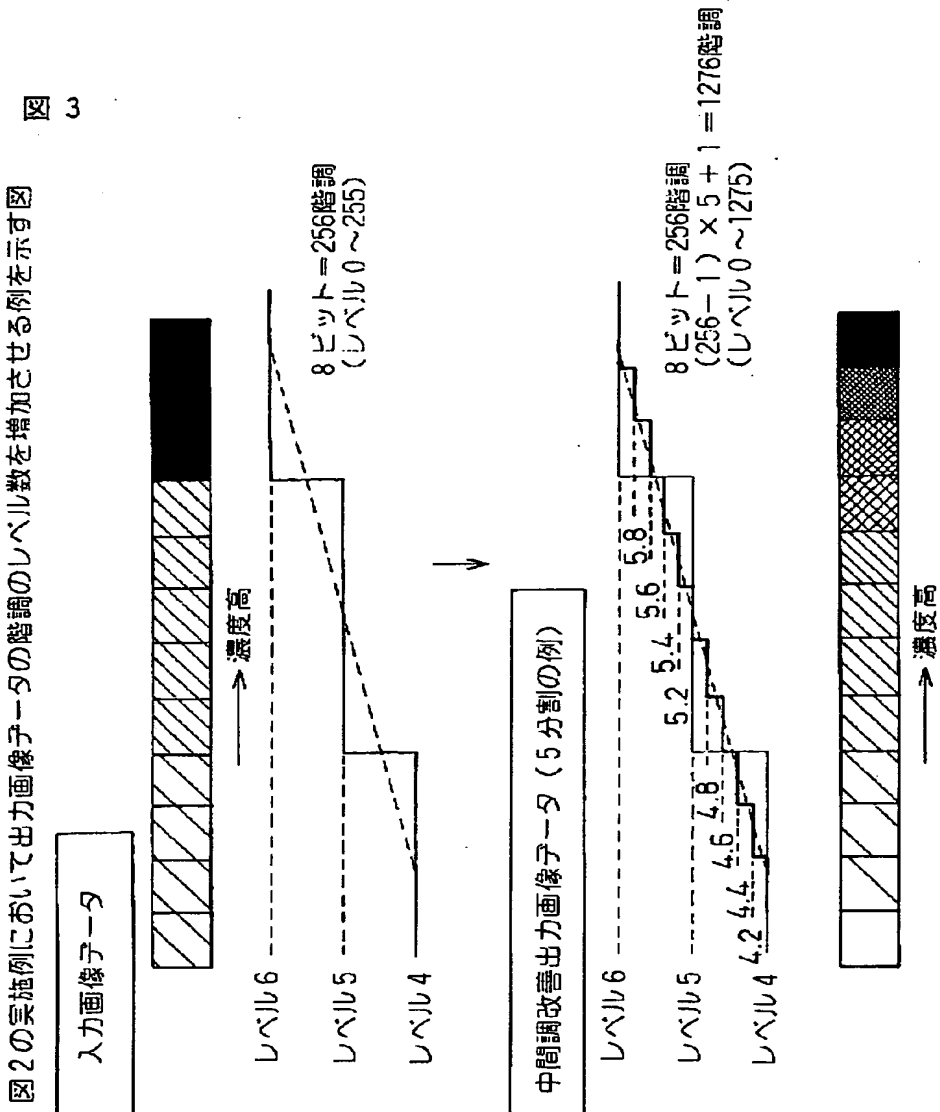
【図 2】

図 2

本発明の第 1 の実施例の構成を示すブロック図



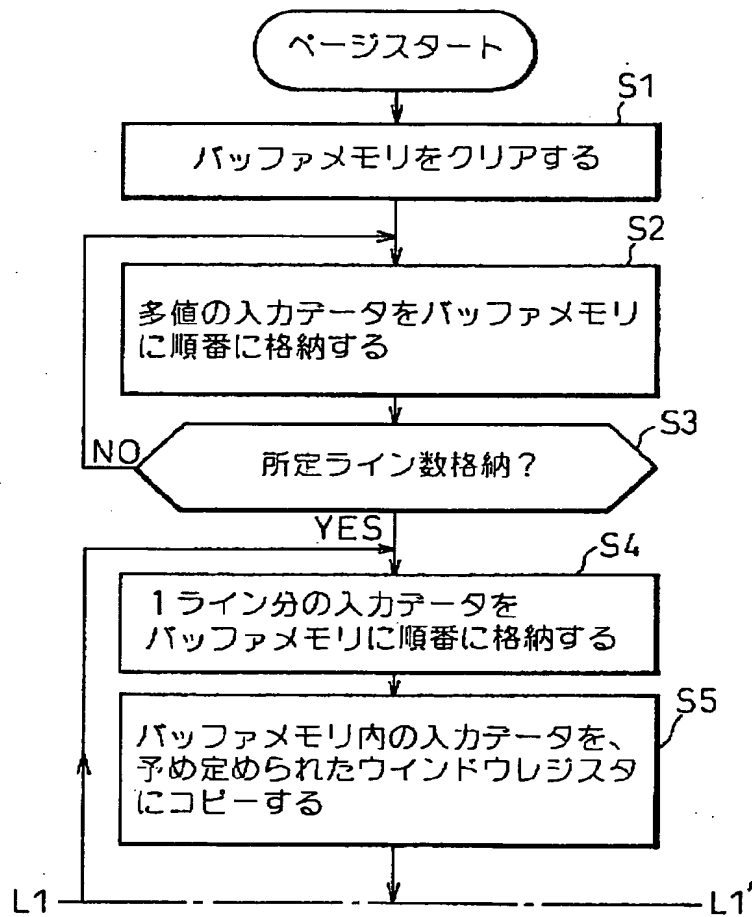
【図 3】



【図 4】

図 4

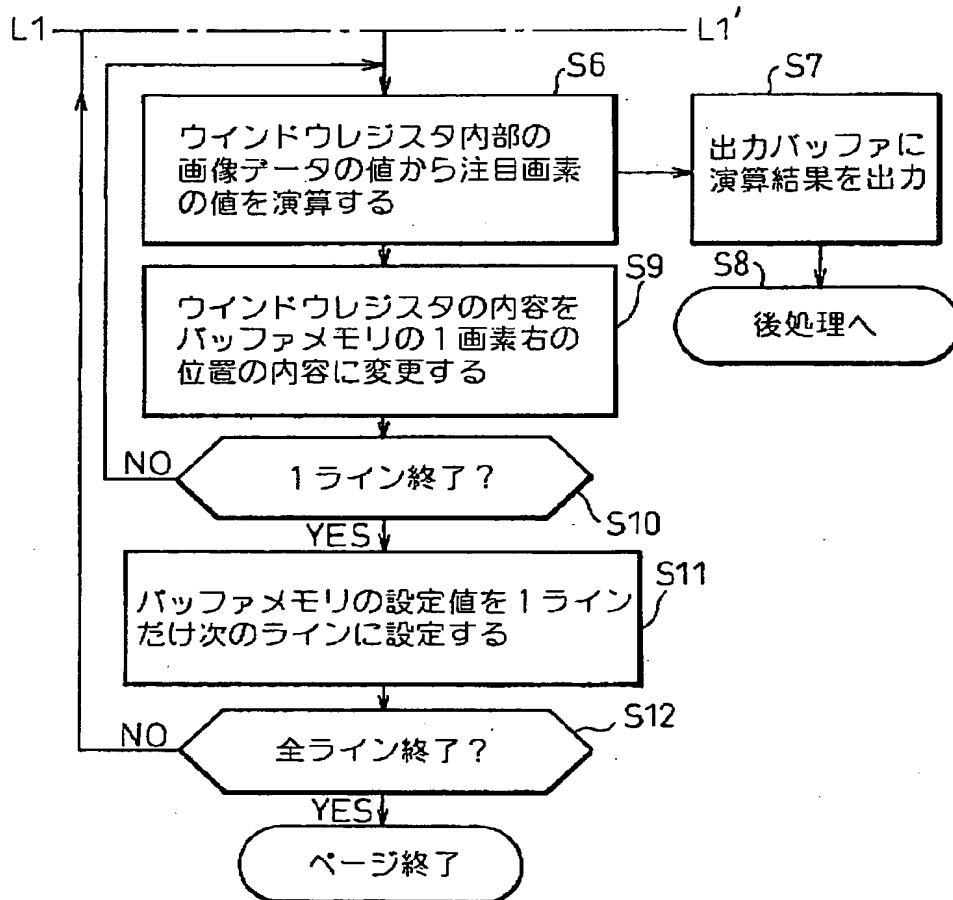
図 2 の実施例の動作を説明するためのフローチャート（その 1）



【図 5】

図 5

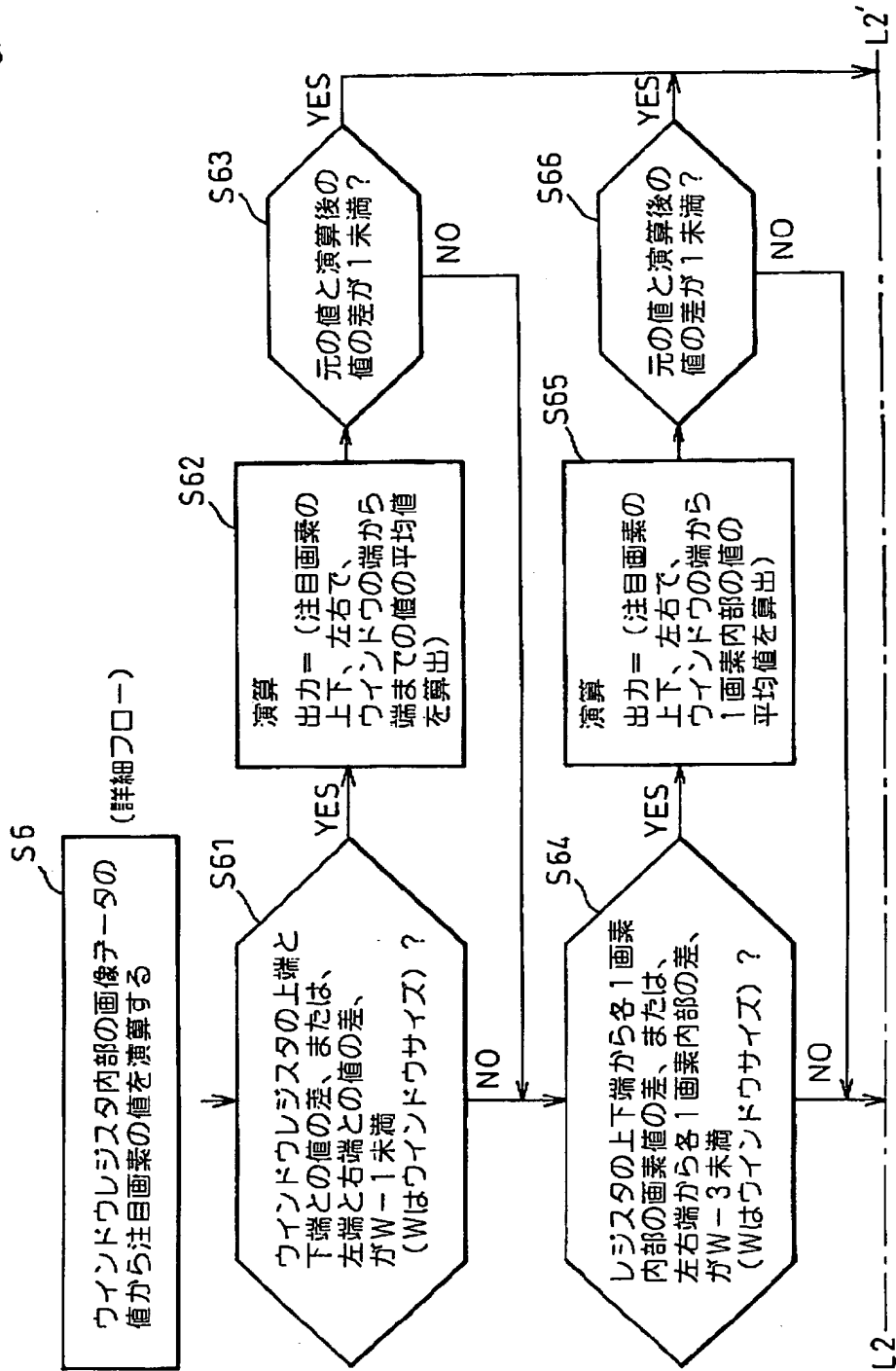
図 2 の実施例の動作を説明するためのフローチャート（その 2）



【図 6】

図 6

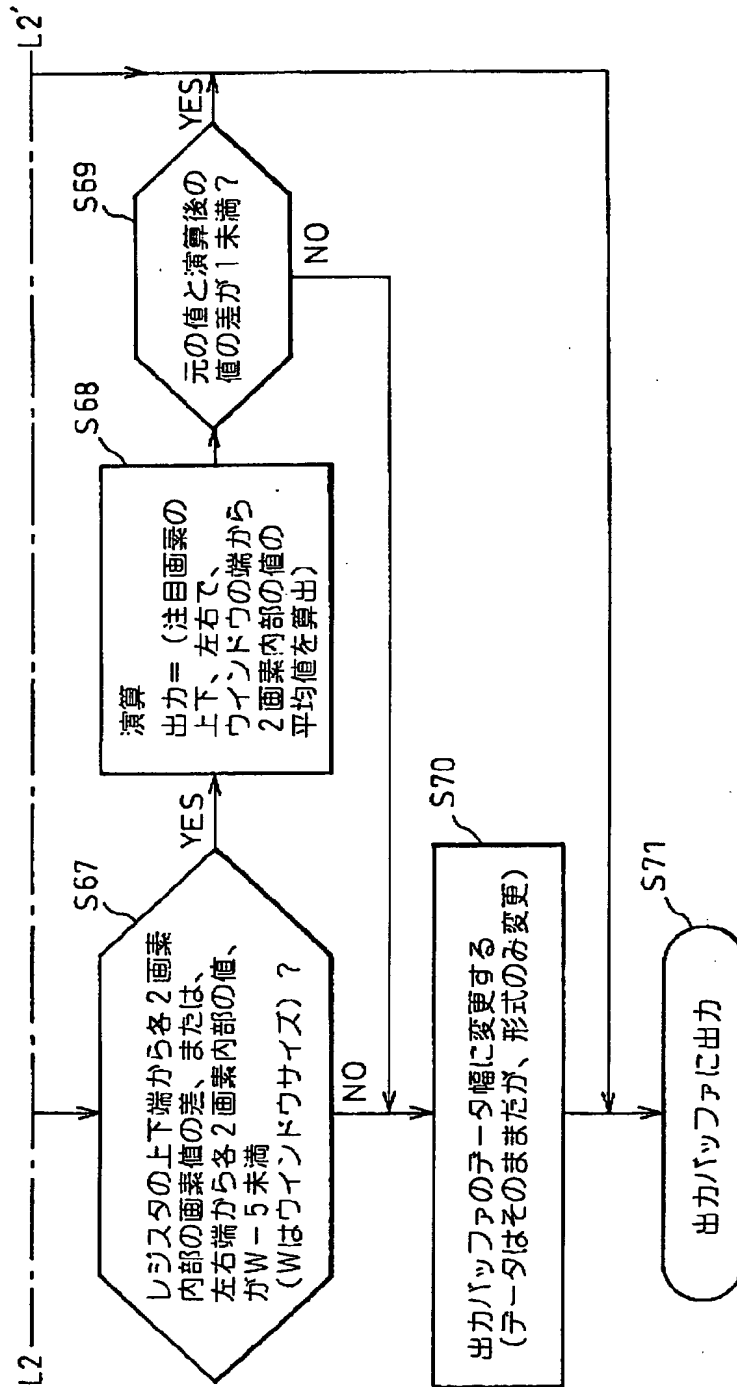
図 5 のフローチャートの一部をより詳細に説明するためのフローチャート (その 1)



【図 7】

図 7

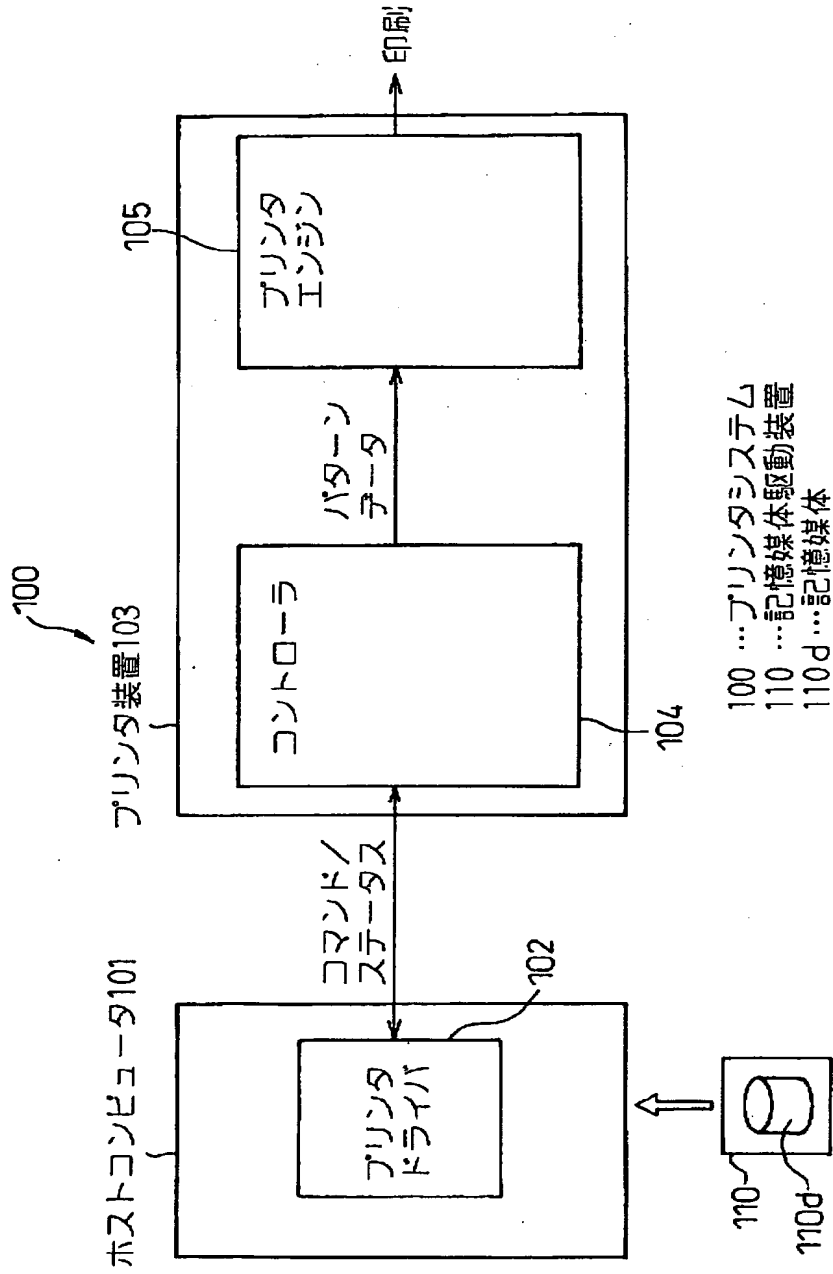
図 5 のフローチャートの一部をより詳細に説明するためのフローチャート (その 2)



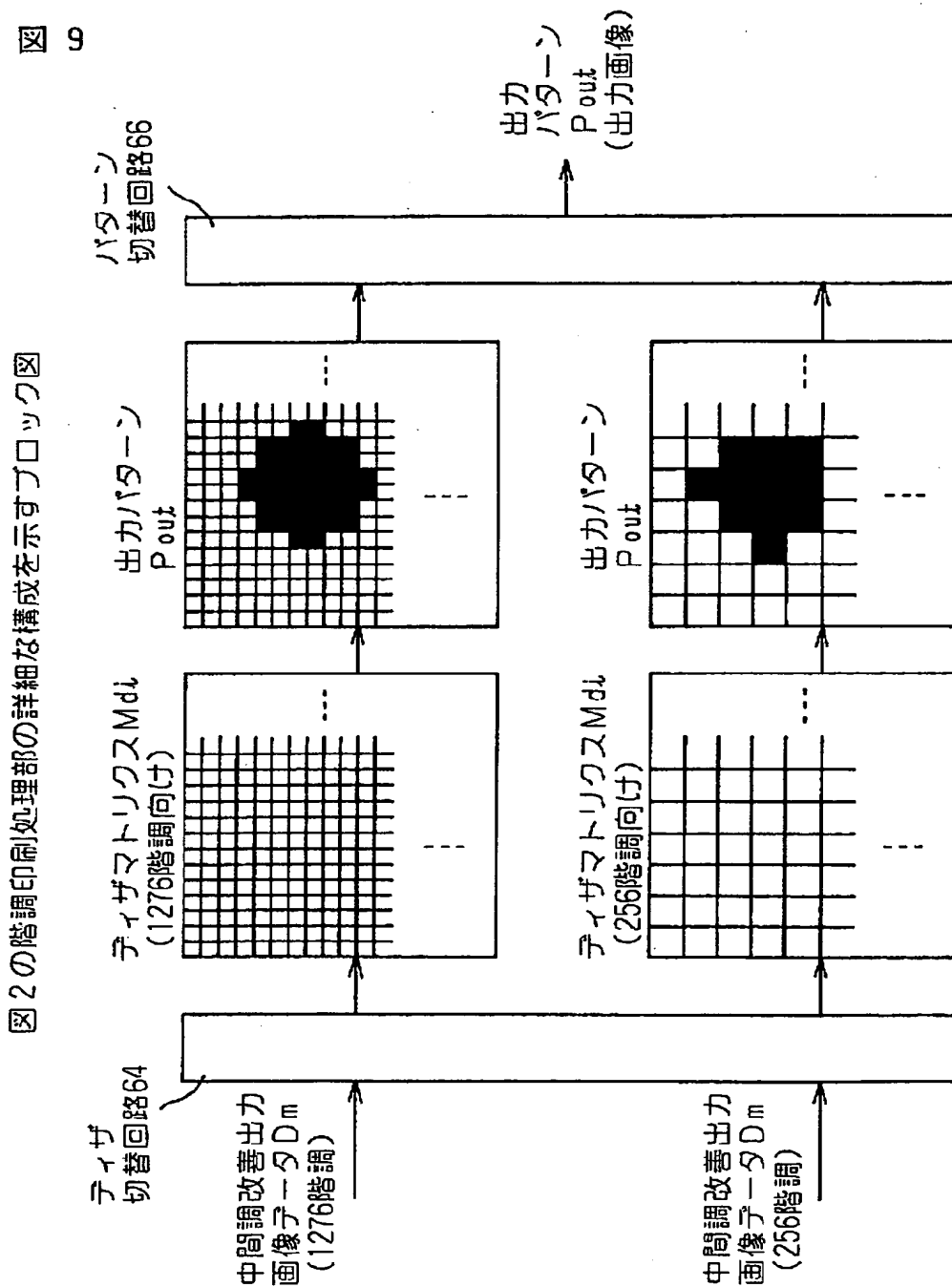
【図 8】

図 8

本発明の画像再現装置が適用されるプリンタシステムの概略的な構成を示すブロック図



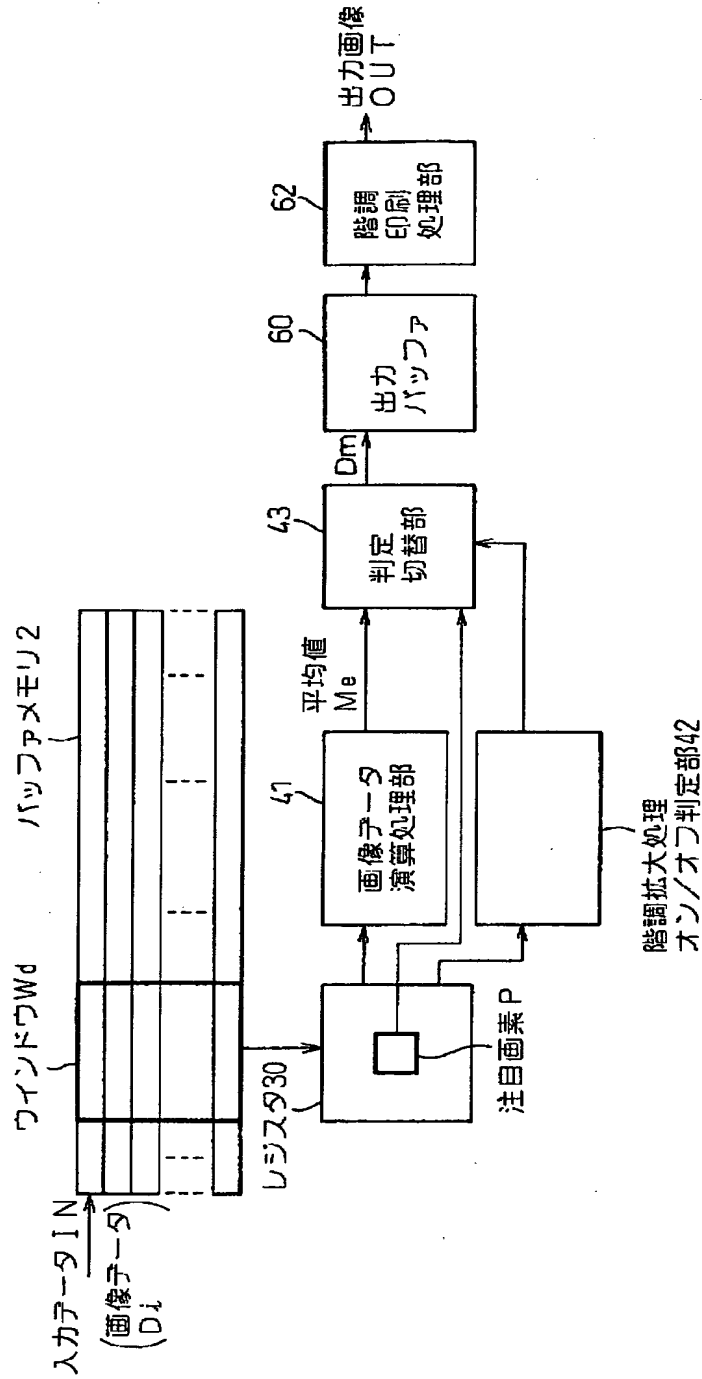
【図 9】



【図 10】

図 10

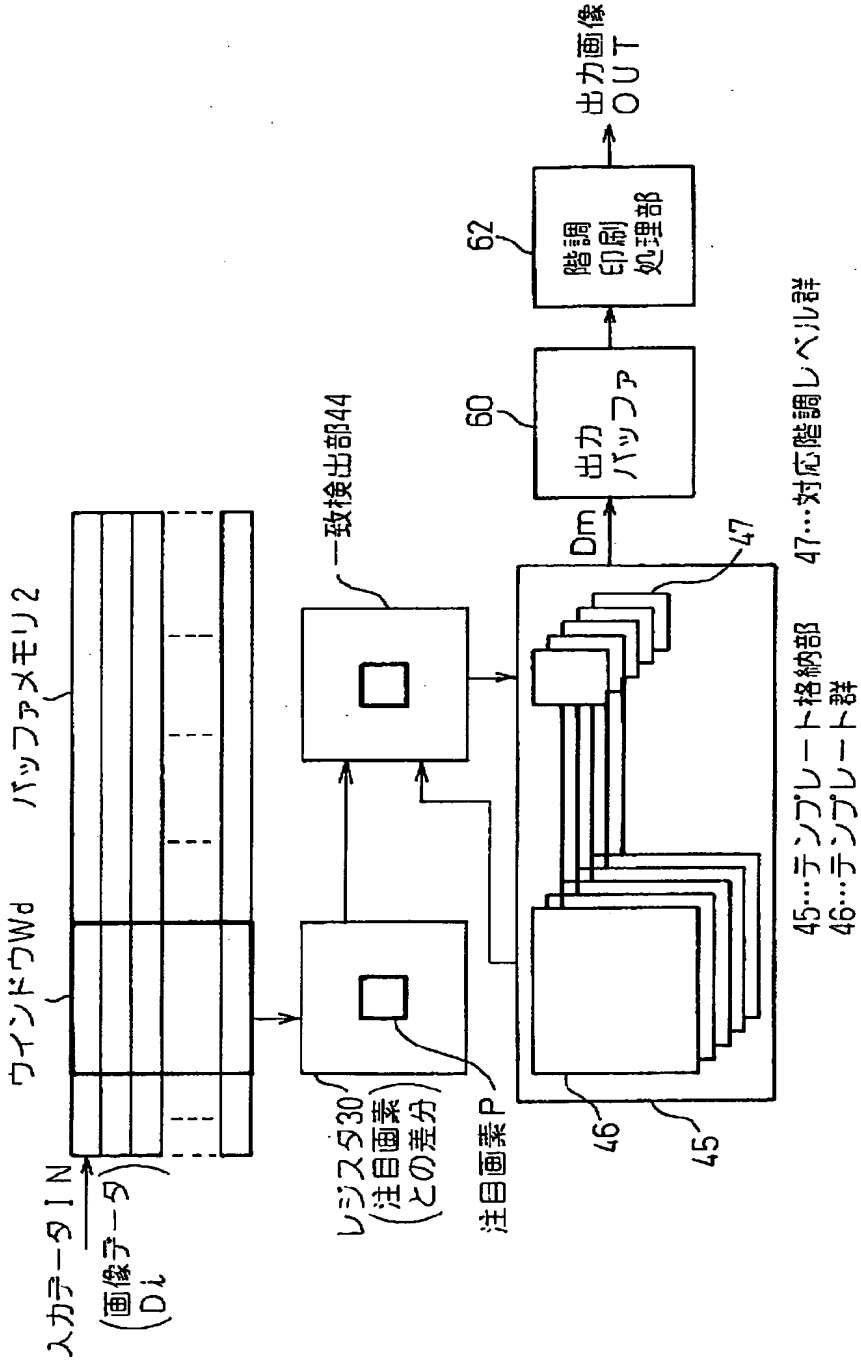
本発明の第 2 の実施例の構成を示すブロック図



【図11】

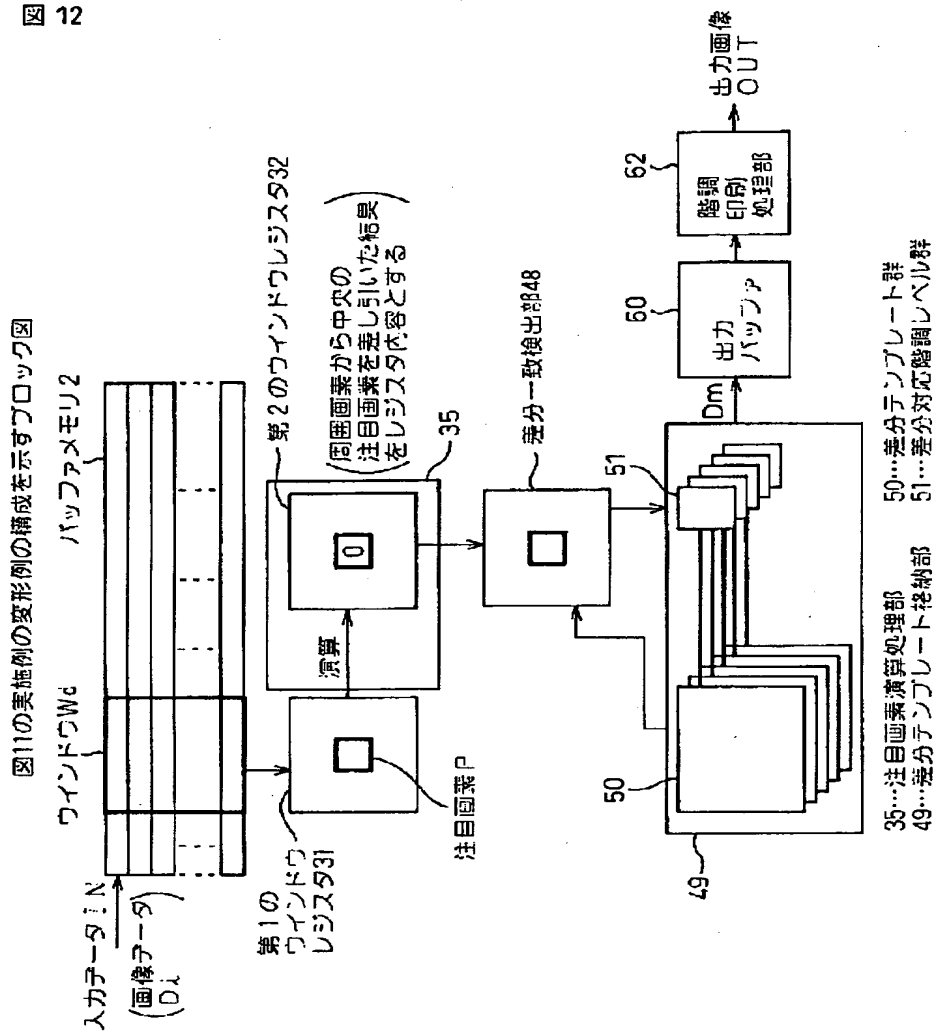
図 11

本発明の第3の実施例の構成を示すブロック図



【图 1 2】

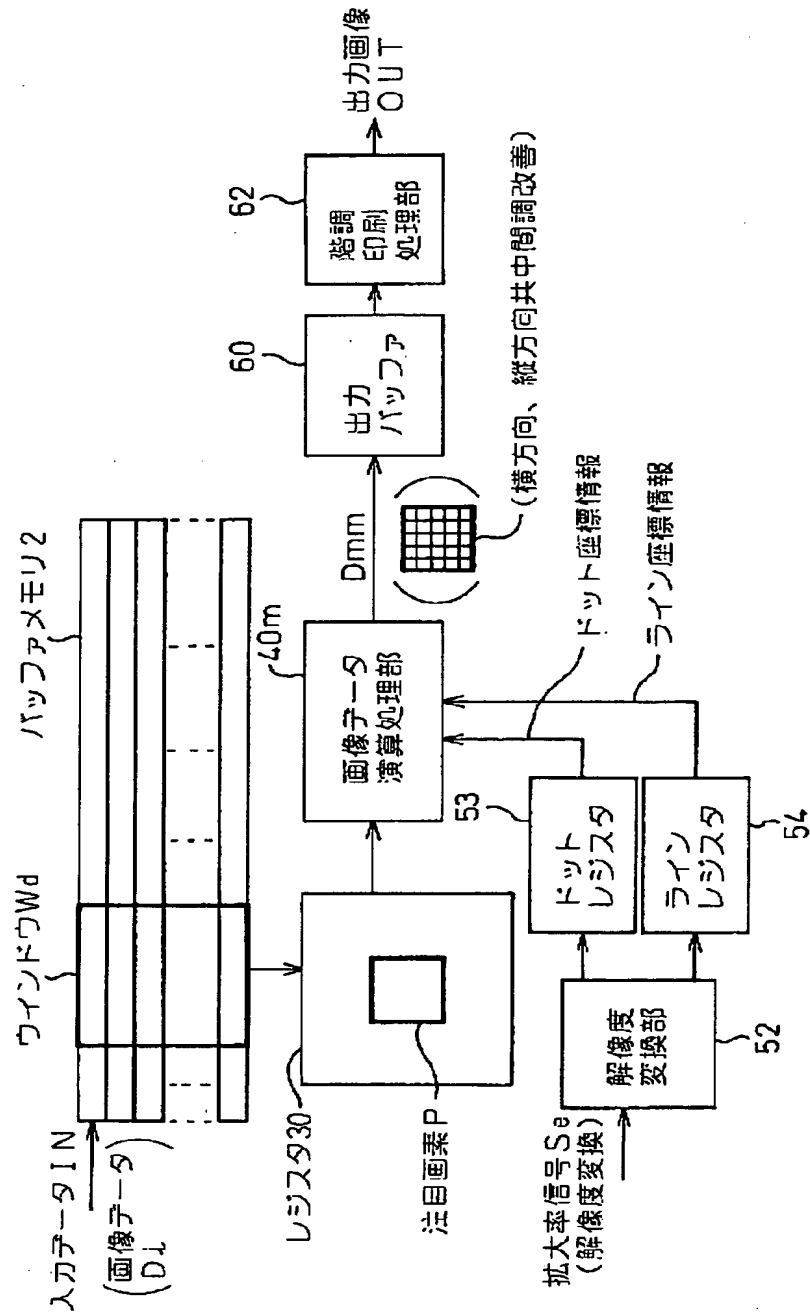
图 12



【図 13】

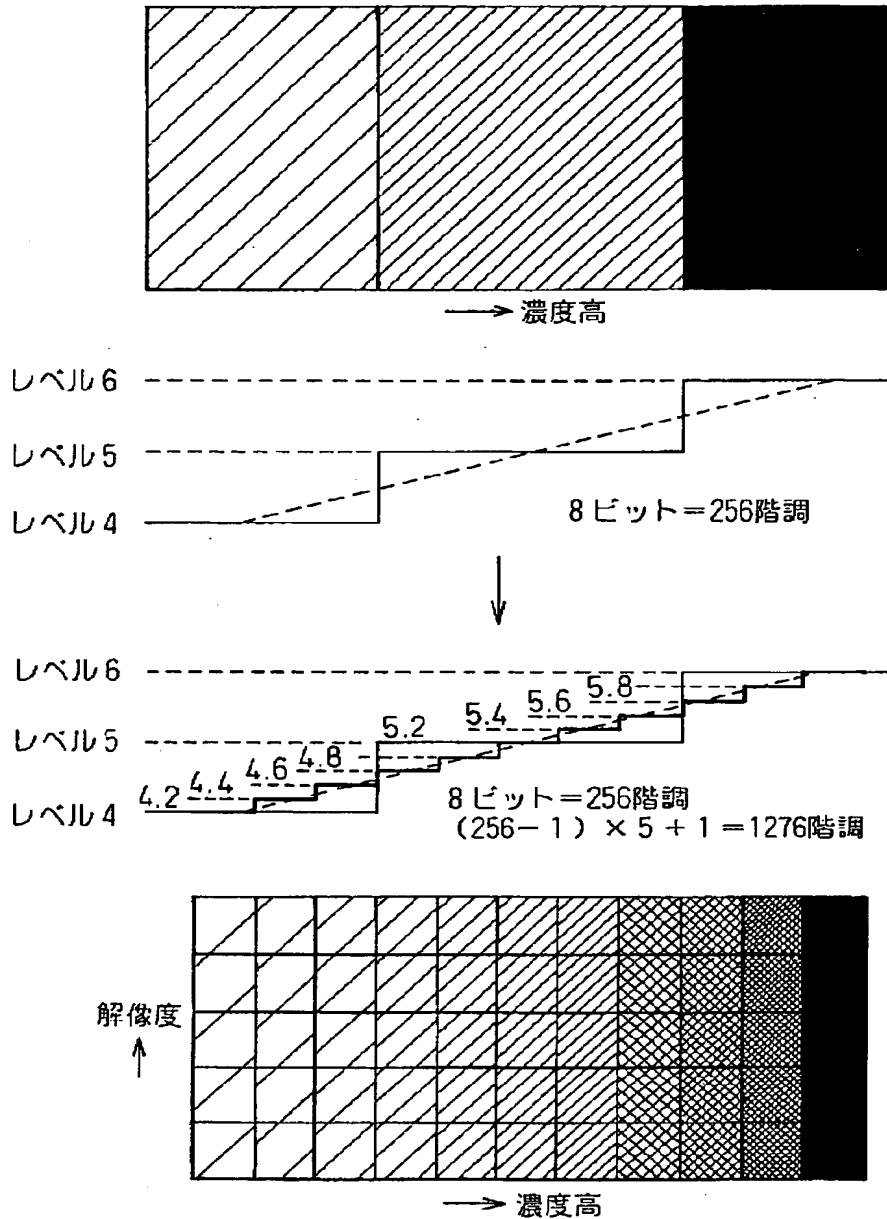
図 13

本発明の第 4 の実施例の構成を示すブロック図



【図 1 4】

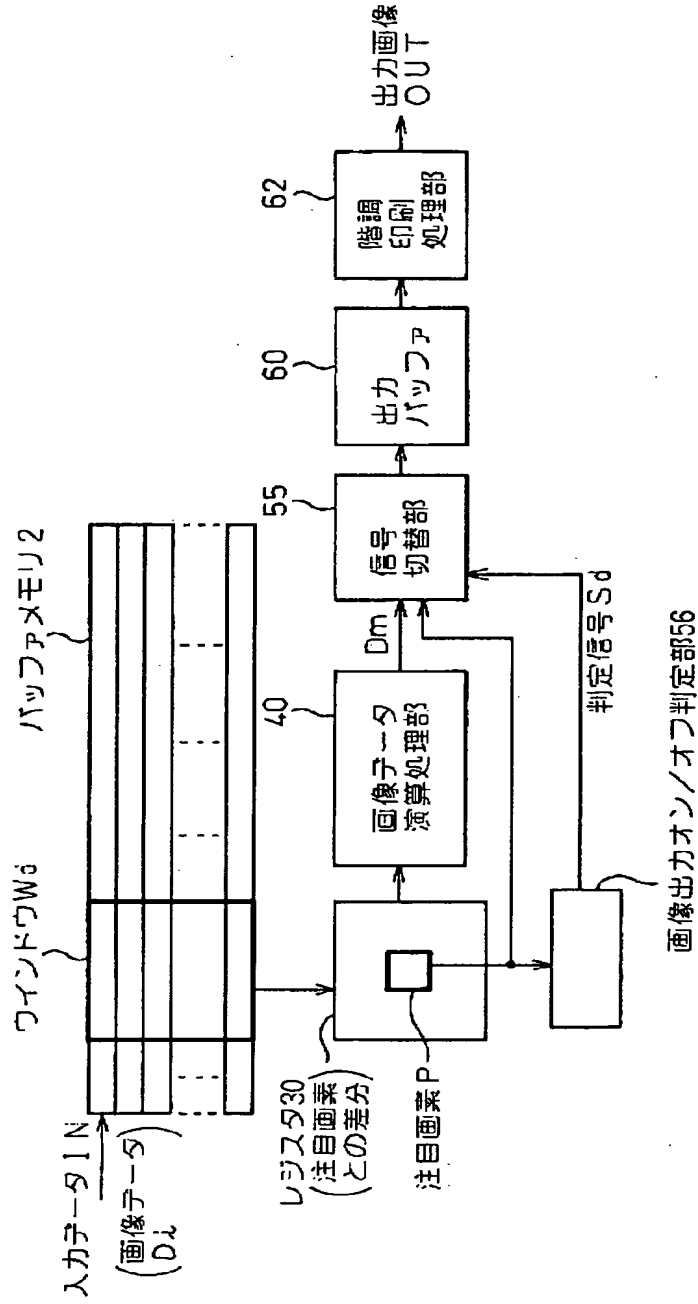
図 14 図13の実施例において出力画像データの階調および解像度を改善する例を示す図



【図 15】

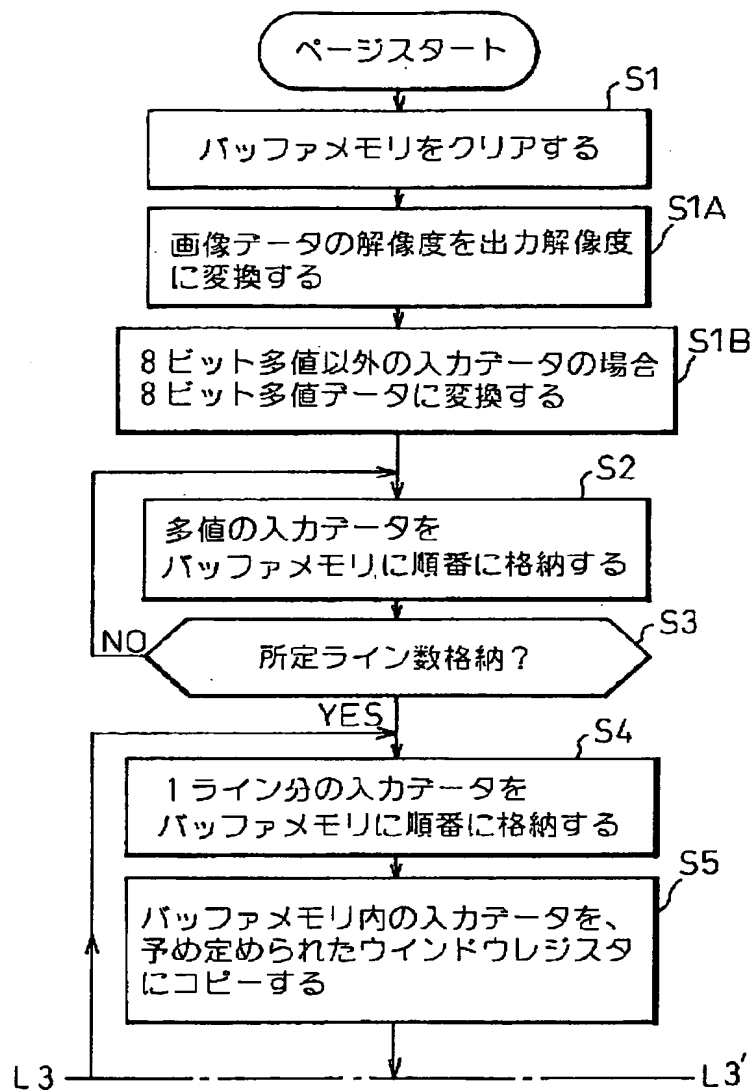
図 15

本発明の第5の実施例の構成を示すブロック図



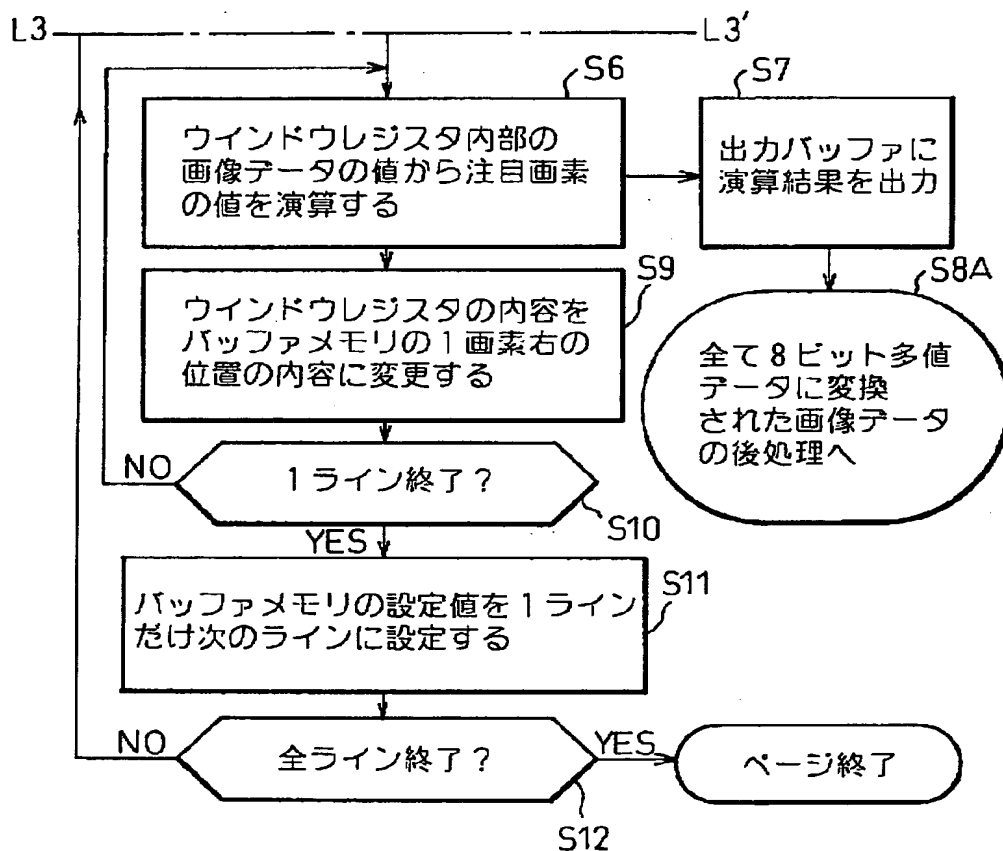
【図 1 6】

図 16 複数種の画像データが入力された場合の本発明の実施例の動作を説明するためのフローチャート（その1）



【図 1 7】

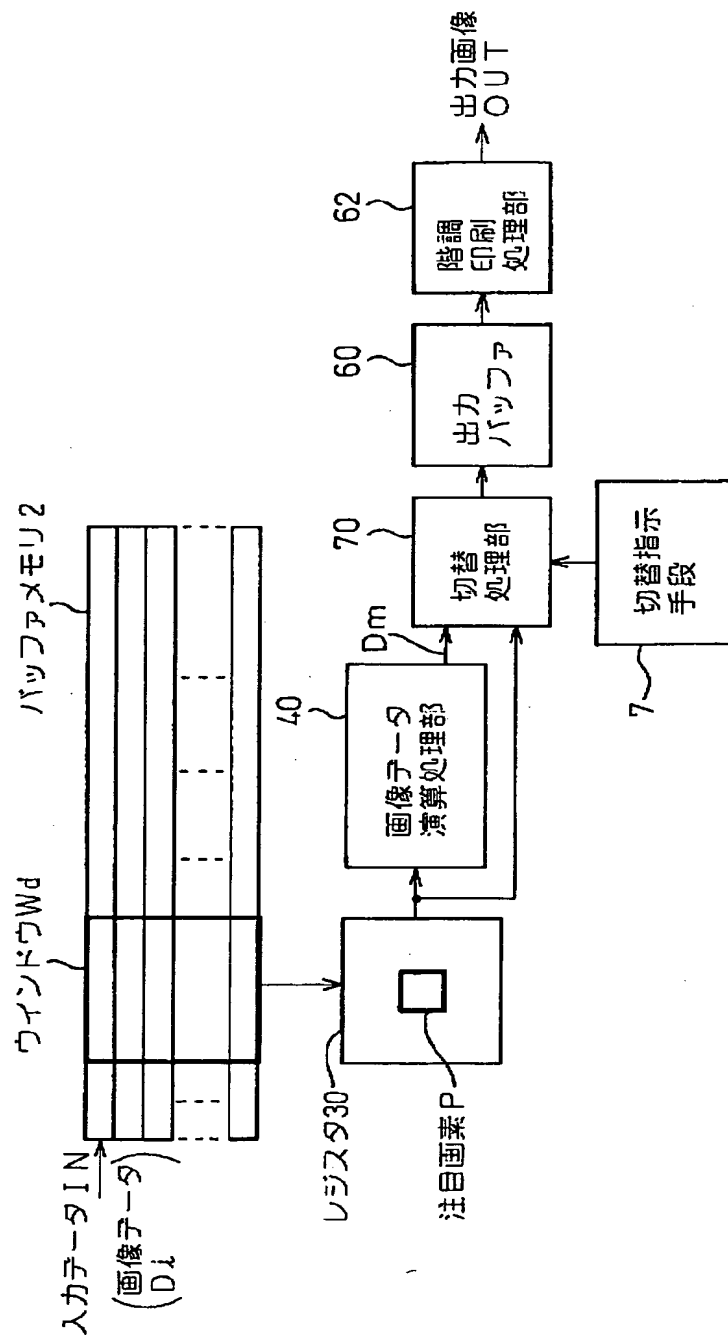
図17 複数種の画像データが入力された場合の本発明の実施例の動作を説明するためのフローチャート（その2）



【図 18】

図 18

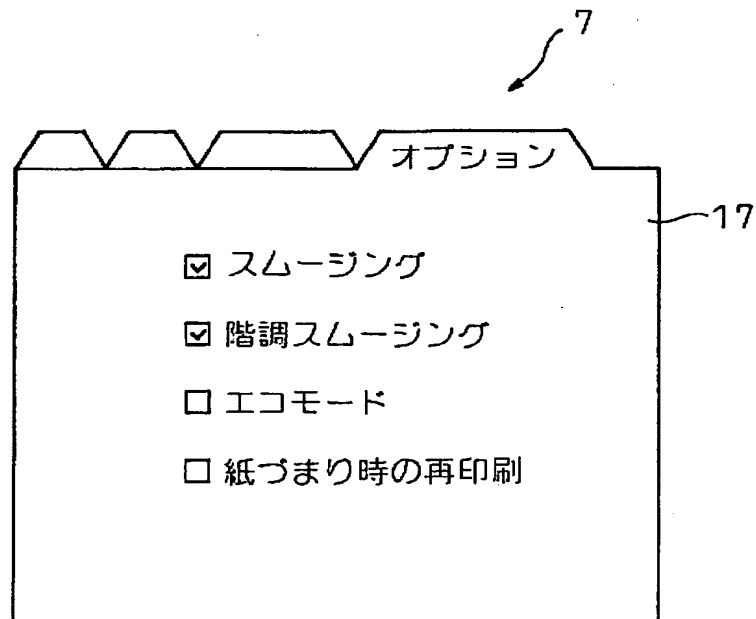
本発明の第 6 の実施例の構成を示すブロック図



【図 1 9】

図 19

図18の切替指示手段の一具体例を示す正面図



17…切替機能オン／オフ用操作部

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 入力される画像データの階調のレベル数よりも多いレベル数を含む画像を出力して再現するための画像再現装置および方法に関し、データ量を増大させずに、入力画像データよりも滑らかな画像を再現することを目的とする。

【解決手段】 入力される画像データを複数のライン分蓄積するバッファメモリ 2 と、所定の大きさの領域の画像データをバッファメモリ 2 から取り出して保持する画像データ保持手段 3 と、保持された画像データの所定の領域の中から、画像データの階調が緩やかに変化する特定の部分を検出する特定部分検出手段 4 と、特定部分検出手段 4 による検出結果に基づき、画像データの階調のレベルの段差の最小値よりも小さい段差からなる中間濃度データを生成する中間濃度データ生成手段 5 とを備え、中間濃度データに基づき、画像データの階調のレベル数を拡大した画像を出力するように構成される。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
氏 名 富士通株式会社